

#### UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

# SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

PROYECTO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA

LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MAGISTER EN SANIDAD

VEGETAL

IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AAA), CANTÓN BALAO

ING. LARA MONTOYA GEORGE MICHAEL

GUAYAQUIL, ECUADOR 2022

# SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

#### **CERTIFICACIÓN**

El suscrito, Docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Director CERTIFICO QUE: he revisado el Trabajo de Titulación, denominada: IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AAA), CANTÓN BALAO, el mismo que ha sido elaborado y presentado por el estudiante, Ing. George Michael Lara Montoya; quien cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador para este tipo de estudios.

^+		
Atentamente		
ng María Isabel Cartagena Faytong,	MSc.	

#### UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

# SISTEMA DE POSTGRADO PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

#### **TEMA**

IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN **BALAO** 

### **AUTOR** ING. LARA MONTOYA GEORGE MICHAEL

# APROBADA Y PRESENTADA AL CONSEJO DE POSTGRADO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

TRABAJO DE TITULACIÓN

#### MAGISTER EN SANIDAD VEGETAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Mariela Carrera Maridueña, PhD **PRESIDENTE** 

Econ. Carlos Martínez Murillo, MSc. Ing. Danilo Valdez Rivera, MSc. **EXAMINADOR PRINCIPAL** 

**EXAMINADOR PRINCIPAL** 

Ing. María Cartagena Faytong, MSc. **EXAMINADOR SUPLENTE** 

#### **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme dado la oportunidad de culminar un objetivo más y compartir este logro con mi familia, porque la mejor herencia que dejan los padres son los estudios.

A la Universidad Agraria del Ecuador por darme la oportunidad de ingresar, aprender e instruirme en esta noble institución.

A la Lcda. Beatriz Bucaram de Amador, por todas las atenciones y gestiones administrativas que realizó desde el departamento de voluntariado.

A la Ingeniera María Isabel Cartagena Faytong, MSc. por ser mi guía y con su empeño cederme todo su apoyo en el desarrollo del presente trabajo.

"En todo tiempo ama el amigo, y es como un hermano en tiempo de angustia" La Biblia. Proverbio 17:17

#### **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, hermanos, mi esposa e hija, con su amor y paciencia me he podido lograr subir un escalón académica en la vida.

Dedico mi trabajo a futuras generaciones, que con esfuerzo y dedicación todo es posible, quienes buscan alternativas para el desarrollo y eficiencia en el área de la agricultura en bienestar de nuestro país y el mundo.

"Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en donde quiera que vayas" La Biblia. Josué 1:9

#### **RESPONSABILIDAD**

La responsabilidad, derecho de la investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones que aparecen en el presente Trabajo de Titulación corresponden exclusivamente al Autor/a y los derechos académicos otorgados a la Universidad Agraria del Ecuador.

ING. LARA MONTOYA GEORGE MICHAEL C.I. 0941122376

#### RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar el impacto económico de los tipos de manejos de malezas en épocas secano y húmedo en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AAA), variedad Cavendish, con sistemas de producción orgánica y convencional, en el cantón Balao (Guayas). Se visitó a productores, bajo visitas técnicas el manejo de cada propietario acondiciona en cada época; se realizó recolección de malezas para identificación predominantes en cada sistema de producción, el cual se aplicó el método estadístico T-Student (p-valor <0.05) para muestras menores (n<30). Como resultado 7 familias relacionadas al cultivo de banano, presencia de 9 especies durante la época seca y 8 especies en la época húmeda para bananeras orgánicas; con presencia de 5 especies durante la época seca y 7 especies en la época húmeda en sistema convencional. Mostrando resistencia del 82% de efectividad después de aplicación de herbicida, en bananeras orgánicas mantiene una efectividad de manejo el 45 %. El beneficio/costo varía según la época del año, alcanzando los 0.10 por cada dólar invertido en bananeras orgánicas y convencional.

Palabras clave: costo, herbicida, húmedo, malezas, secano.

#### SUMMARY

The present study was carried out with the purpose of evaluating the economic impact of the types of weed management in dry and humid seasons in the cultivation of banana (Musa acuminata AAA), Cavendish variety, with organic and conventional production systems, in the canton Balao (Guayas). Producers were visited, under technical visits the management of each owner conditions in each season; weeds were collected for predominant identification in each production system, which was applied the T-Student statistical method (p-value <0.05) for smaller samples (n<30). As a result, 7 families related to banana cultivation, presence of 9 species during the dry season and 8 species in the wet season for organic banana plantations; with the presence of 5 species during the dry season and 7 species in the wet season in the conventional system. Showing resistance of 82% effectiveness after herbicide application, in organic banana plantations it maintains a management effectiveness of 45%. The benefit/cost varies according to the time of year, reaching 0.10 for every dollar invested in organic and conventional banana plantations.

Keywords: cost, herbicide, rainfed, wet, weeds.

# **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

INT	RODUCCIÓN	1
Cara	acterización del Tema	2
Plar	nteamiento de la Situación Problemática	2
Just	tificación e Importancia del Estudio	3
Deli	imitación del Problema	3
Forr	mulación del Problema	4
Obje	etivos	4
Hipć	ótesis o Idea a Defender	4
Apo	orte Teórico o Conceptual	4
Apli	icación Práctica	5
CAF	PÍTULO 1	6
MAF	RCO TEÓRICO	6
1.1	Estado del Arte	6
1.2	Bases Científicas y Teóricas de la Temática	10
1.3	Fundamentación Legal	16
CAF	PÍTULO 2	18
ASF	PECTOS METODOLÓGICOS	18
2.1.	Métodos	18
2.2	Variables	18
2.3	Población y Muestra	20
2.4	Técnicas de Recolección de Datos	21
2.5	Estadística Descriptiva e Inferencial	22
2.6	Diseño Experimental	24
RES	SULTADOS	26
DIS	CUSIÓN	52
CON	NCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
BIB	LIOGRAFÍA CITADA	56
ANE	EXOS	62
APÉ	ÉNDICE	105

# ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo Nº 1. Presencia de las familias de malezas en la zona en estudio	26
Anexo N° 2. Malezas encontradas por trabajadores del sistema convencional	27
Anexo N° 3. Malezas encontradas por trabajadores del sistema orgánico	27
Anexo N° 4. Presencia porcentual de malezas en la época seca	28
Anexo N° 5. Presencia porcentual de malezas en la época húmeda	29
Anexo N° 6. Efectividad del control para malezas en sistema convencional	31
Anexo N° 7. Promedio por metro cuadrado de <i>Momordica charantia</i>	33
Anexo N° 8. Promedio por metro cuadrado de <i>Echinochloa colona</i>	34
Anexo N° 9. Efectividad porcentual con control manual en sistema orgánico	34
Anexo N° 10. Promedio por metro cuadrado de <i>Cyperus odoratus</i>	36
Anexo N° 11. Promedio por metro cuadrado de <i>Momordica charantia</i>	37
Anexo N° 12. Promedio por metro cuadrado de <i>Echinochloa colona</i>	38
Anexo N° 13. Promedio por metro cuadrado de <i>Geophila macropoda</i>	39
Anexo N° 14. Promedio por metro cuadrado de <i>Fleurya aestuans</i>	40
Anexo N° 15. Análisis económico del cultivo de banano	41
Anexo N° 16. Asesoramiento recibido en sistema convencional	42
Anexo N° 17. Asesoramiento recibido por rango de experiencia del trabajador	43
Anexo N° 18. Disposición por rango de experiencia	43
Anexo N° 19. Punto de equilibrio en producción convencional anual	48
Anexo N° 20. Punto de equilibrio en producción convencional época húmeda	49
Anexo N° 21. Punto de equilibrio en producción convencional época seca	49
Anexo N° 22. Punto de equilibrio en producción orgánico anual	50
Anexo N° 23. Punto de equilibrio en producción orgánico época húmeda	50
Anexo N° 24. Punto de equilibrio en producción orgánico época seca	51
Anexo N° 25. Densidad total de la población de semillas de malezas	63
Anexo N° 26. Precios de plaguicida durante 15 años	63
Anexo N° 27. Eventos acumulativos de la resistencia a herbicidas	64
Anexo N° 28. Subdivisión de la especie <i>Musa acuminata</i>	64
Anexo N° 29. Figura de índice de malezas	65
Anexo N° 30. Ubicación geográfica de los recintos en estudio	65
Anexo N° 31. Finca Convencional La Fortuna	66
Anexo N° 32. Finca orgánica MILDRED	66
Anexo N° 33. Finca convencional Los Helechos	67

Anexo N° 34. Preparación e inspección del campo con tutora	67
Anexo N° 35. Preparación de materiales para la inspección de malezas	68
Anexo N° 36. Observación y toma de malezas en época seca	68
Anexo N° 37. Inspección de malezas en época seca	69
Anexo N° 38. Identificación de malezas en la época seca	69
Anexo N° 39. Identificación de malezas con guía	70
Anexo N° 40. Ortiguilla ( <i>Fleuria aestuans</i> )	70
Anexo N° 41. Entrevista a trabajador y productor bananero de la zona Balao	71
Anexo N° 42. Inspección de especies de malezas en época húmeda	71
Anexo N° 43. Conteo de malezas en época húmeda	72
Anexo N° 44. Observación e inspección en predios durante la época húmeda .	72
Anexo N° 45. Identificación de malezas en la época húmeda	73
Anexo N° 46. Observación con la guía de malezas encontrada	73
Anexo N° 47. Malezas encontradas en época húmeda	74
Anexo N° 48. Lechosa ( <i>Euphorbia nutans</i> )	74
Anexo N° 49. Paja de conejo ( <i>Panicum trichoides</i> )	75
Anexo N° 50. Moco de pavo ( <i>Echinochloa colona</i> )	75
Anexo N° 51. Oreja de ratón ( <i>Geophila macropoda</i> )	76
Anexo N° 52. Listado de precios de herbicidas	76
Anexo N° 53. Entrevista a productor	82
Anexo N° 54. Encuesta para trabajadores	84
Anexo N° 55. Certificado de productor Finca #1	85
Anexo N° 56. Certificado de productor Finca #2	87
Anexo N° 57. Certificado de productor Finca #3	89
Anexo N° 58. Certificado de productor Finca #4	91
Anexo N° 59. Certificado de productor Finca #5	93
Anexo N° 60. Certificado de productor Finca #6	95
Anexo N° 61. Certificado de productor Finca #7	97
Anexo N° 62. Certificado de productor Finca #8	99
Anexo N° 63. Certificado de productor Finca #9	.101
Anexo N° 64. Certificado de productor Finca #10	103

# **ÍNDICE DE APÉNDICES**

Tabla 1. Operacionalización de las variables	19
Tabla 2. Población dedicada a la agricultura en la zona en estudio	20
Tabla 3. Recintos en estudio dedicados al cultivo de banano	21
Tabla 4. Parcelas en estudio	22
Tabla 5. Delineamientos en la zona en estudio	23
Tabla 6. Escala del porcentaje del manejo de malezas	24
Tabla 7. Cronograma de actividades	25
Tabla 8. Frecuencia por metro cuadrado de malezas en la época seca	28
Tabla 9. Frecuencia por metro cuadrado de malezas en época húmeda	29
Tabla 10. Clasificación de las malezas de la zona en estudio	30
Tabla 11. Escala del porcentaje del manejo de malezas	30
Tabla 12. Efectividad (%) con control herbicida	32
Tabla 13. Análisis estadístico de la familia Curcubitaceae	32
Tabla 14. Análisis estadístico de la familia Poaceae	33
Tabla 15. Análisis estadístico de la familia Cyperaceae en sistema orgánico	35
Tabla 16. Análisis estadístico de la familia Curcubitaceae en sistema orgánico	o 36
Tabla 17. Análisis estadístico de la familia Poaceae en sistema orgánico	37
Tabla 18. Análisis estadístico de la familia Rubiaceae en sistema orgánico	38
Tabla 19. Análisis estadístico de la familia Urticaceae en sistema orgánico	39
Tabla 20. Análisis económico anual del cultivo de banano	40
Tabla 21. Beneficio/costo del sistema convencional por época	42
Tabla 22. Adquisición y uso de insumos	44
Tabla 23. Costo de producción del sistema convencional anual	44
Tabla 24. Beneficio/costo del sistema orgánico por época	45
Tabla 25. Costo de producción del sistema orgánico anual	46
Tabla 26. Obtención del margen de utilidad en sistema convencional	47
Tabla 27. Obtención del margen de utilidad en sistema orgánico	47
Tabla 28. Punto de equilibrio del sistema convencional	48
Tabla 29. Punto de equilibrio del sistema orgánico	50
Tabla 30. Frecuencia de malezas por metro cuadrado	62
Tabla 31. Precio (USD) del litro de herbicida por año	105
Tabla 32. Producción de cajas de banano mensual del sistema convencional.	105
Tabla 33. Producción de cajas de banano mensual del sistema orgánico	105

Tabla 34. Costo de producción del sistema convencional en época húmeda.	106
Tabla 35. Costo de producción del sistema convencional en época seca	106
Tabla 36. Costo de producción del sistema orgánico en época húmeda	107
Tabla 37. Costo de producción del sistema orgánico en época seca	107
Tabla 38. Ficha de registro para manejo de malezas	108
Tabla 39. Ficha de recolección e identificación de malezas en predios	108

### INTRODUCCIÓN

La historia de la economía y el bienestar social del Ecuador, está directamente relacionada con las exportaciones bananeras como parte del producto interno bruto (PIB), en el área bienes de productos no petroleros; estas han establecido los cimientos del capitalismo en Ecuador; generando trabajo para más de un millón de familias ecuatorianas y abarcando así un 6 % del total de la población total del Ecuador. Durante el 2020 las exportaciones tradicionales (banano y cacao) crecieron en un 6 % frente al 2019, destacando las exportaciones de banano con el 11 % de incremento en su producción de 3,2 millones (año 2019) a 3,7 millones toneladas (año 2020), a pesar de los efectos ocasionados por la emergencia sanitaria Covid-19 declarada en marzo 2020 (Macías, et al., 2021).

Las malezas pueden convertirse en las principales limitaciones bióticas en la producción agrícola en países en vía de desarrollo. A pesar de los avances alcanzados en el manejo por métodos sintéticos, se contemplan con preocupación, efectos contradictorios por la aparición de biotipos resistentes a herbicidas generando elevados costos en la producción (Quintero, et al, 2016).

En plantaciones de *Musáceas* spp de tipo convencional y orgánico existen más de 200 especies de malezas, entre monocotiledóneas y dicotiledóneas. Estas representan un rol económico importante en producciones bananeras dentro de la interacción en el ecosistema en que se siembran (Guerrero, 2016).

Para el tratamiento de malas hierbas, existe una mayor dependencia utilizando manejo químico para sus labores; en cultivos como la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) y el banano (*Musa* spp) representan entre 67 % y 64 % de participación con glifosato entre los ingredientes activos (i. a.) más utilizados en controles químicos, con una estimación de uso de 1,14 kg i. a. ha/año (Ramírez, et al, 2017).

Existen factores climáticos de influencia directa en la aplicación de un tipo manejo para malezas, como son el viento, la temperatura del aire y el contenido de humedad disponible en el aire y suelo, influyendo en la transpiración de las plantas; es decir, la susceptibilidad de una especie de maleza está condicionada por la

retención de la aspersión por el follaje, penetración de la cutícula, absorción por la hoja misma y la translocación del producto al sitio de acción en la planta (Cruz, 2017).

#### Caracterización del Tema

En los métodos de manejo para malezas existentes en el mercado (rotación, labores, fechas de siembra, entre otros), el mejor resultado se ha demostrado el manejo químico, práctica común en el combate de las malezas en cultivos semiperenne (sin importar la época estacional seca o húmeda), implicando conocer la fisiología del cultivo y la maleza tratada; información necesaria para su aplicación, periodo y resistencia adquirida al ingrediente activo (González, 2019).

Los efectos de la interferencia de malezas en la producción de banano orgánico y convencional, reportan reducción de altura, grosor del pseudotallo y peso de racimo; además deficiencia de elementos mayores como el nitrógeno por efecto de la competencia, reflejando amarillamiento del follaje joven, crecimiento lento con pocos hijos, así como retraso en la época de floración, como efecto final el alargamiento del ciclo del cultivo y por ende la disminución del rendimiento.

#### Planteamiento de la Situación Problemática

Las técnicas de manejo sean químicas o manuales no siempre brindan el mejor beneficio a medianos o pequeños productores bananeros (orgánicos y convencional); donde las mayores frecuencias de aplicación se ejecutan fuera del denominado período crítico de malezas (época posemergente); es decir, se realizan labores con diferentes métodos de manejo, cuando gran parte del daño es evidente en etapas de preproducción y la merma en las cosechas, como consecuencia de las plantas indeseables.

La insostenibilidad de uso de alternativas en manejo para malezas, ha impactado la economía financiera al pequeño y mediano productor bananero (sin considerar su sistema de producción sea orgánico o convencional), en el proceso de la toma de decisión durante el tiempo de producción del fruto de banano, conllevando a diferentes elecciones tecnológicas utilizadas arriesgando a la plantación y ecosistema con las prácticas abordadas.

La utilización de diferentes estrategias en los manejos de malezas en el cultivo de banano sin importar la época climática (húmeda o seca), implica un alto costo monetario, reduciendo ganancias a productores dedicados a esta actividad agrícola, siendo su principal fuente de ingreso económico de los pobladores del sector de Balao (Guayas).

#### Justificación e Importancia del Estudio

El banano es considerado como el producto de mayor exportación en el Ecuador seguido del cacao y camarón, por su alta demanda para el consumo humano en forma directa. La evaluación de los métodos de manejos de malezas durante la época seca y húmedo en plantaciones de banano (sea orgánico o convencional), permite conocer el adecuado y rentabilidad económicamente para el manejo de plantas indeseables en la localidad de Balao (provincia del Guayas).

Se debe precisar una alternativa en la reducción del uso de agroquímicos como método de manejo para malezas en cualquier plantación comercial, acorde a las normas internacionales, con el fin de disminuir los efectos económicos negativos en los sistemas de producción agrícola sea orgánico o convencional (Díaz y Betancourt, 2018).

Arango (2017), menciona que la competencia de las malas hierbas varía del tipo de cultivo y sus variedades, y sus labores de campo aplicadas al cultivo como son abonos, forma de siembra, tipo de riego, entre otros factores; cuya información es esencial para obtener los mejores rendimientos productivos.

Es posible obtener información fundamental basado en las experiencias históricas, de los agricultores de la zona en estudio, quienes hayan realizado diferentes estrategias en las dos estaciones del año (húmeda y seca) y así poder determinar la más eficaz y rentable económicamente.

#### Delimitación del Problema

El presente trabajo se ejecutará en el cantón Balao de la provincia del Guayas, km 2 vía a San Carlos, en las épocas húmeda y seca del 2021-2022. Esta zona es muy importante en la producción de banano Cavendish, evidenciando la presencia de malezas que disminuyen el potencial agronómico y afectando económicamente a las fincas con sistemas de producción orgánica y convencional de este cultivo.

#### Formulación del Problema

¿Cuál es el comportamiento económico en el manejo de malezas en las fincas bananeras en sistema de producción orgánica y convencional durante las épocas húmedo y de seca?

#### Objetivos

#### Objetivo General

Evaluar el impacto económico de los tipos de manejos de malezas en épocas secano y húmedo en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AAA), variedad Cavendish, con sistemas de producción orgánica y convencional, para fomentar la importancia de las buenas prácticas agrícolas en el Cantón Balao de la provincia del Guayas.

#### Objetivo Específico

- Identificar las especies de malezas con mayor frecuencia en plantaciones de banano, con sistemas de producción orgánica y convencional, durante las épocas de secano y húmedo en la zona de estudio.
- Comparar la eficiencia de los manejos manuales, mecánicos y químicos para malezas, en plantaciones de banano con sistemas de producciones orgánicas y convencionales, en épocas secano y húmedo.
- Establecer los beneficios económicos empleando la comparación de la eficiencia de los manejos manual, mecánico y químico de malezas en plantación de sistema de producción orgánica y convencional, en época de secano y húmedo.

#### Hipótesis o Idea a Defender

Al menos un tipo de manejo es efectivo y económico en las épocas húmeda y seca para productores de banano con sistemas de producción orgánica y convencional, en el cantón Balao de la provincia del Guayas.

#### **Aporte Teórico o Conceptual**

Es importante tener la información necesaria y oportuna sobre el tipo de manejo para malezas en plantaciones comerciales de banano, el desconocimiento de los costos agrícolas en los diferentes sistemas de producción (orgánico y convencional) y la eficacia del tipo de manejo en una determinada época (húmeda

o seca), se realizará con la finalidad de describir los efectos significativos con los manejos manuales, mecánicos y químicos para malezas dentro del cultivo de banano, y de esta forma aportar al conocimiento de los pequeños y medianos productores bananeros.

#### **Aplicación Práctica**

La preparación en la valoración económica del tipo de manejos de maleza en diferentes temporadas ambientales como son seca y húmedo, han facilitado a los productores a orientarse e informarse sobre la calidad de su cultivo y producto (caja de banano); por lo que, se ofrecen la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) La aplicación de los resultados expuestos en este trabajo, serán para beneficiar a la comunidad agraria e investigadores del área, las cuales interesarán como datos estadísticos sobre los efectos en el impacto económico en el manejo de las malezas.

# CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Estado del Arte

En la zona de Machala (El Oro), en el estudio de Naula (2018), sobre el comportamiento de la sigatoka negra de acuerdo a las propiedades físicas del suelo en el cultivo de banano, se encontraron especies de malezas de la familia Euphorbiaceae y Solanaceae, siendo estas las hospederas de las esporas de la sigatoka negra y en suelos arcillosos con mayor incidencia tanto en malezas como del patógeno, además se observó que entre mayor es la humedad en el suelo, mayor es la propagación de ambas especies biológicas.

En algunas zonas como La Habana y Artemisa (Cuba) se encontraron 41 especies de malezas asociadas al banano y plátano, perteneciente fundamentalmente a las familias Euphorbiaceae, Poaceae y Solanaceae. Destacando la importancia de las malezas como reservorios de nemátodos fitoparásitos importantes para cultivos de banano y plátano que deben considerarse como factor potencial negativo con pérdidas económicas, con motivo necesario en tener presente el manejo de malezas en el momento de diseñar estrategias de manejos apropiados (Paredes, et al., 2016).

Existen beneficios potenciales en mejorar el manejo de malezas con estrategias basadas en principios ecológicos y evolutivos, se han incluido mejorar la protección y rentabilidad a largo plazo, con menor daños a las demás especies, al agua, entre otros. Evidenciando mediciones empíricas de las densidades de población de malezas en el suelo durante un periodo de 9 años, indicando que disminuyen tanto para el sistema simple como la relación maíz-soja, reduciendo el manejo convencional de tasa de herbicida; observando una disminución del 90 % de uso de herbicida y con menor toxicidad en ambos cultivos y organismos en el agua dulce. Las malezas a menudo se distribuyen dentro del campo, así en cambio tiende a crecer en diferentes tamaños de alturas, tomar formas y densidades, estas pueden crecer o disminuir su tamaño con el tiempo debido a las condiciones climáticas, alteraciones del suelo o prácticas de su manejo directo (Liebman et al, 2016).

Las plantas arvenses en el cultivo del banano reducen la producción y dificultan las demás labores culturales que se realizan durante el desarrollo del cultivo, tradicionalmente la eliminación de malezas se ha realizado mediante la aplicación de herbicidas químicos afectando la pérdida de la biodiversidad y en la salud humana. En fincas bananeras orgánicas se realiza manualmente con machetes o manejo mecánico con guadañas, incluso utilizando cobertura del suelo con hojas secas de la misma planta de banano, métodos que garantizan la producción para un sistema orgánico. En estas actividades participan seis trabajadores durante la época de lluvia y cuatro trabajadores durante la época seca, aunque esta actividad demanda mayor cantidad de mano de obra, vale la pena mantener el cultivo libre de plantas arvenses sin aplicación de herbicidas. Demostrando rendimiento de 34 a 42 cajas por hectáreas de producción de banano orgánico, con efectividad de aplicación de buenas prácticas de agricultura orgánica (Estrada y Encalada, 2017).

De acuerdo con estudios en el cultivo de banano y su relación con el desarrollo de las malezas, las raíces de malezas con gran diámetro en el suelo tienen más resistencia al manejo mecánico por penetrar las capas más duras del suelo, lo que ayuda acceder a recursos más profundos del suelo al mismo tiempo que aumenta la absorción de agua y nutrientes lixiviados. Esto es consistente con la visión económica del manejo a la raíz que se opone a las especies de conservación, independientemente de las familias botánicas (Tardy, et al, 2017).

Una herramienta para el análisis de malezas a partir de la composición, estructura, interacción y dependencia del ecosistema, son los estudios fitosociológicos cuya intención principal recae en la ciencia de las malezas, similar a los estudios ecológicos, proporcionando una visión global de la composición, estructura y distribución de especies de plantas en un sitio determinado (Cardoso, et al., 2017).

El riesgo de la evolución a la resistencia de herbicidas, se encuentra en estado crítico con problemas que no se resuelven con medidas de mitigación y están acordes con una aceleración exponencial en el tiempo, con probabilidad creciente en ciertas regiones de producción y sistema de cultivo quedándose sin opción de manejo químico, costeando cada año un valor más alto al anterior como

se observó en la producción de maíz y soja. Debido al rápido crecimiento, enorme fecundidad y alta capacidad competitiva comercial, existen malezas que han obligado a muchos agricultores a reconocer los riesgos extremos que plantea la evolución descontrolada de la resistencia de herbicidas, ocasionando pérdidas de rendimiento de alrededor del 30 % e inferir con el 75 % en la cosecha (Davis y Frisvold, 2017).

En la zona de Naranjal (Guayas) se presentan 32 especies y 24 géneros de 15 familias botánicas, en especial en plantaciones de plátano y banano, reportando especies de mayor dominancia como son achochilla *Momordica charantia* (36,4 %), donde estas interfieren con el crecimiento de cultivos anuales (maíz, soja, entre otros) y perennes (cacao, plátano, banano, entre otros) trepando sobre ellos y compitiendo por la luz, nutrientes y agua, además de tolerar altas temperaturas; y el helecho *Pteridium arachnoideum* (54,5 %) especie cosmopolita, maleza de mayor agresividad por ser resistente al fuego. Ambas especies presenta sustancias alelopáticas afectando a los cultivos que invaden, además de ser tóxicas para el ganado (Amaya, et al, 2018).

En cultivos de banano (*Musa* spp.) de producción cuatro años en la zona de San Juan (Puebloviejo, Los Ríos), la aplicación de herbicidas sistémicos y de contacto causaron bajo nivel de daño después de siete días de su aplicación; sin reporte desde el día 14 hasta los 42 días de observación, con efectividad en el manejo de malezas caminadora (*Rottboellia exaltata*), pata de gallina (*Eleusine indica*), guardarocío (*Digitaría sanguinalis*), ortiga (*Urtica dioica*) y helecho (*Pteridium aquilinum*) (Briones, 2018).

La latencia permite a especies vegetales como las malezas, a sobrevivir en varios agroecosistemas, debido a su respuesta genética y evolución por los cambios en las prácticas de manejo dentro de los cultivos. Siendo esto, un precedente para el desarrollo de modelos capaces de predecir respuestas o tipos de dormancia favoreciendo un determinado sistema de manejo (es decir, rotación de cultivos, sistema de labranza, fecha de siembra y tipo de herbicida y tiempo de aplicación) como excelente herramienta para alertar a agricultores sobre malezas o biotipos dominantes en sus cultivares para aplicarlos en futuros escenarios agrícolas (Batlla, et al., 2019).

Con el seguimiento de las labores agronómicas para el mejoramiento en la productividad y calidad del cultivo de banano (*Musa* AAA Simmonds) en una finca de la zona de Antioquia (Colombia), capacitando al personal se realizó el inventario de malezas, se encontró mayor dominancia en lotes bananeros con *Panicum antidotale* y *Chelidonium majus* de la familia Poaceae y Papaveraceae respectivamente, en un 40 % al identificar y supervisar este tipo de factor, se corrigió y mejoró la optimización en este tipo de actividades y manejo, reduciendo costos hasta un 20 % (Espita, 2020).

Se estima que la pérdida del rendimiento en la industria azucarera por la competencia de malezas le cuesta USD 70 millones anuales, con estrategias de manejo de herbicidas cuestan USD 14 millones adicionales al año. Las transiciones de la industria en las últimas décadas hacia sistemas de labranza mínima o cero para mejorar la conservación del suelo han aumentado la dependencia de los herbicidas en caña de azúcar. Debido a su conveniencia y rentabilidad, la industria de la caña de azúcar se ha vuelto particularmente dependiente de herbicidas como diurón, ametrina, atrazina y hexazinona, que se utilizan como herbicidas preemergentes con actividad continua en el suelo durante un período de tiempo, reduciendo la germinación de semillas de malezas (Fillols, et al, 2020).

Para determinar la riqueza y composición de las comunidades de malezas asociadas con las plantaciones de banano en el departamento de Magdalena, Colombia. Se evaluaron un total de 164 hectáreas en cuatro zonas agroecológicas (Alta, Media, Baja y Norte); en cada zona se seleccionaron tres fincas. Se incluyó información sobre el ciclo de vida y origen de cada especie. La composición florística estuvo representada por 204 especies distribuidas en 143 géneros y 54 familias: Poaceae (31 especies), Fabaceae (12) y Asteraceae (11). Las especies registradas, fueron 113 son perennes (55 %) y 91 son anuales (45 %); 141 especies son herbáceas (68 %), 38 trepadoras (20 %) y 25 son arbóreas o arbustivas (20 %). La riqueza de especies no difiere significativamente entre las zonas de muestreo, pero sí en la composición de la comunidad de malezas. (Carbono, et al., 2020).

1.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática

1.2.1 Aspectos Generales del Cultivo de Banano

El banano es una planta monocotiledónea que tiene orígenes en Asia,

cultivada hace siglos. Llegó al Ecuador por el puerto de Guayaquil; los factores de

impacto ambiental ocasionado por ser monocultivo se han generado en el suelo por

la aplicación de plaguicidas y fertilizantes; en el agua por la mezcla de productos

químicos afectando en zonas aledañas por la escorrentía y lixiviado hacia el

subsuelo; en el aire por los agentes patógenos por la constante aplicación de

productos que desgastan la capa de ozono (Ramírez, 2020).

Es una planta tropical perenne que carece de ramificación, hojas de forma

apical que constituye un haz apical. Puede llegar a medir entre dos a cinco metros

de altura, su rizoma es subterráneo con varios puntos de crecimiento denominado

meristemos y su función principal dando origen formación de otros tallos, raíces, y

yemas vegetativas (Gómez, 2021).

1.2.1.1. Taxonomía

La taxonomía está clasificada por el Centro Nacional de Información

Biotecnológica (2020) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: Musa

Especie: M. acuminata Colla

La clasificación genética de la especie Musa acuminata silvestres es diploide

(2n=22) siendo del grupo cromosómico AA, mientras que los triploides que

provienen de ella son AAA incluyendo cultivares Cavendish y Gros Michel; diferente

de los híbridos con un juego cromosómico AAB o ABB que corresponden a los

plátanos machos, cultivados para consumo cocido (NCBI LifeMap, 2020).

10

#### 1.2.1.2. Requerimientos edafoclimáticos

La temperatura adecuada de la plantación bananera oscila entre los 26 °C a 27 °C, si la temperatura es menor a 18 °C el crecimiento se detiene e incluso ocasiona daños graves. Este cultivo necesita de 120 a 150 mm de precipitación mensual, y entre 1200 a 2000 mm anual, su carencia afecta directamente al rendimiento del cultivo (Gómez, 2021).

Las plantaciones de bananos es uno de los cultivos comerciales que más demande nutrientes por hectárea para su adecuada producción, principalmente de nitrógeno (N), potasio (K) y fósforo (P), complementándose con otros elementos minerales; la fertilización puede ser orgánica o inorgánica, además de la aplicación de cal agrícola, entre otros (Bravo, 2021).

#### 1.2.1.3. Generalidades

El cultivo de banano se ve afectado con la disminución de la producción y el peso en sus racimos debido al ataque de insectos plagas en las plantaciones, donde el productor por la falta de conocimiento en su manejo e importancia de las plagas hospederas e infecciosas, reduciendo su rentabilidad (Cadena, 2017).

Las principales causas de rechazo que se presentan son por suciedad, maltrato en campo o empaque, daños por insecto, patógenos (enfermedades), mancha por madurez, quema por sol, cuello roto (Beltrán, 2019).

El manejo etiológico de insectos plagas como el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el cultivo de banano, realizado mediante el uso de trampas a partir de pseudotallo y atrayentes naturales, es eficiente en un 94,38 % (Bohórquez, 2020).

#### 1.2.2 Aspectos Generales de las Malezas

Safdar et al (2016), mencionan que las malezas pueden causar un deterioro sobre la producción de cultivos, debido entre otras cosas por la fuerte competencias; por ejemplo, en la toma de nutrientes y de otros factores como la luz y el agua; además pueden ser hospederos de plagas y enfermedades.

Jabran (2016) acota que las malezas no controladas, pueden acarrear grandes disminuciones en el rendimiento y consecuentemente pérdidas económicas; por ejemplo, a nivel mundial se estima una pérdida anual promedio de alrededor del 30 %.

Alvarado (2018) señala que las malezas, también conocidas como arvenses, malas hierbas, adventicias y hierbas dañinas, son plantas que crecen en lugares no deseados, son persistentes, generalmente no tienen valor económico e interfieren con el crecimiento normal de los cultivos.

Santillán et al (2016) indican que la identificación taxonómica de arvenses ayuda a promover la investigación de posibles hospederos que causan enfermedades a cultivos perennes que originan pérdidas económicas a los productores agrícolas en el país.

La latencia de malezas (falta de germinación de una semilla en condiciones favorables) es un rasgo presente en muchas especies de plantas cuya importancia adaptativa es asociada con la capacidad de sobrevivir en ambientes desfavorables. Es determinando por su fenología relación con la fenología de los cultivos a invadir y el momento de las prácticas agrícolas que se realizan. Suele aparece durante la época anterior a la emergencia. Estos cambios estacionales en la latencia de las semillas son impulsados principalmente por la temperatura del suelo y modulados por la humedad del suelo. Cambios en las prácticas agrícolas en manejo de malezas pueden seleccionar respuestas de latencia que permiten que las malezas sobrevivan y se reproduzcan en un determinado sistema de cultivo (Batlla, et al, 2019).

#### 1.2.2.1 Clasificación de las Malezas

La agrupación de las malezas es acorde a los tipos existentes, cuya finalidad puede determinar los métodos correspondientes para su manejo; existen malezas que son agrupadas según sus características (Mamani, 2018):

- Morfología y anatomía: hoja angosta, ciperáceas, hoja ancha.
- Ciclo de vida: anuales, bianuales, perennes

Hábitat: terrestre y acuáticas

• Daño al cultivo: poco, medio, altamente nocivo.

#### 1.2.2.2 Malezas Hoja Angosta

Digitaria: Digitaria sanguinalis (L) Scop.

Herbácea anual; de raíces fasciculada, adventicia en los nudos inferiores; de tallo decumbente, glabro, ramificado en la base, con pigmentos rojos; sus hojas son lineares, ásperas con pigmentos morados; sus vainas son pubescente hacia la base, su lígula es membranosa y obtusa. Sus flores son espiguillas en grupos de dos, filiformes, verdosas, se agrupan en una panícula radiada con tres a seis racimos. El fruto que produce es de forma cariópside, con semilla de color amarillo. La forma de reproducción es por semilla. De ambiente con suelos sueltos, húmedos y fértiles, junto a canales de riego. El manejo realizado prácticas culturales de prevención como las limpiezas de maquinaria, equipos de transporte (Agrocalidad, 2020).

La taxonomía está clasificada por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (2020b) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida Orden: Poales

Familia: Poaceae Género: *Digitaría* 

Especie: D. sanguinalis (L) Scop.

#### 1.2.2.3 Malezas Ciperáceas

Coquito: Cyperus odoratus L.

De hábito perenne o anuales, de raíces fibrosas; su tamaño alcanza los 60 cm de alto; de tallo triquetro hasta 5 mm de ancho; de hojas con láminas en forma de "V" o "M", de 10 a 65 cm de largo y de 4 a 12 mm de ancho; de inflorescencias brácteas de 5 a 9, horizontales ascendentes, rayos hasta 25 cm de largo, espigas sésiles de 14 cm de largo; espiguillas oblongas a lineares, teretes de 5 a 27 mm de

largo, color café a rojizas; fruto aquenio de sección triangular con alas persistentes, casi liso, color café a negro (Agrocalidad, 2020b).

La taxonomía está clasificada por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (2020c) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Cyperaceae

Género: Cyperus

Especie: C. odoratus (L)

#### 1.2.2.4 Malezas Hoja Ancha

Lechosa: Euphorbia nutans Lag.

Planta herbácea anual o perenne, erecta, de tamaño 30 centímetros de alto; de tallo simple, ramificándose hacia el ápice en forma de "y"; de hojas opuestas, oblongas, con margen dentidulado, estipulas de cada par de hojas opuestas, triangulares, ápice redondeado; inflorescencia en ciatios solitarios o en cimas, terminales y axilares, glabros, petaloides blancos a rojizos; su fruto es una cápsula ovoide triangular, triobada, glabra, de color café de 2 mm de alto (Agrocalidad, 2020c).

La taxonomía está clasificada por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (2020d) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: Euphorbia

Especie: E. nutans Lag

Achochilla o Achotillo: Momordica charantia L.

Hierba anual, forma de vida trepadora; su tallo es acostillado, con zarcillos, rastrero, presenta pubescencia; de hojas alternas, ovadas, profundas lobadas, de 3 a 7 lóbulos y margen aserrado; inflorescencia axilares y solitarias; con flores de 5 sépalos, corola amarilla con un tubo corto y un limbo dividido en 5 segmentos; su fruto es carnoso, amarillo-anaranjado, con la superficie cubierta por tubérculos, de 2 a 12 cm de largo y 1 a 4 cm de ancho (Agrocalidad, 2020d).

La taxonomía está clasificada por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (2020e) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Momordica

Especie: M. charantia L.

#### 1.2.3 Métodos de Manejo de Malezas

Se ha reportado cuatro tipos de sistemas de manejo (Cerna, 2018):

- Prevención: la prevención es un elemento central de la política y el manejo de las plantas invasoras. La prevención puede llevarse a cabo de muchas formas. Quizás el más conocido sea el manejo de fronteras y la cuarentena en puertos y aeropuertos. Solo el 11 % de las empresas agrícolas en el país incurrieron en costos de higiene de malezas.
- Contención: se acepta la inevitable existencia de infestación de malezas, intentando minimizar el impacto económico que produce; ejemplo, cultivos de arroz.
- Reducción: se pretende reducir las poblaciones de malezas hasta alcanzar niveles aceptables, sus manejos son rotaciones, labores, tratamientos, herbicidas.
- Erradicación: la eliminación total y definitiva de una cierta especie de maleza en la que está establecida; esta se trata cuando la especie es

agresiva. Ejemplo, *Cyperus*, *Sorghum* encontrándose en grandes extensiones dentro de un cultivo.

#### 1.2.4 Tipos de Manejo

Existen varios métodos para el manejo de las malezas o para reducir su infestación en un determinado nivel (Amores, 2017):

#### 1.2.4.1 Método mecánico

El uso de herramientas como desbrozadora, podadoras, entre otros, es más común en los trópicos y subtrópicos, que el agricultor tiende a usar esta práctica como única opción para combatir malezas. (Borda, 2019).

#### 1.2.4.2 Método manual

Se utiliza herramientas como machete o corto punzante, el cual atribuye buena decisión común entre productores, práctica de mayor uso y con mejoras en efectos positivos para el suelo; sin embargo, su nivel de efectividad alcanza un 40 % dependiendo el periodo de aplicación del método y tipo de maleza (Hernández, 2017).

#### 1.2.4.1 Método químico

En la agricultura es usual la existencia de problemas relacionados con las malas hierbas que afectan las cosechas, por ello resultan esenciales los herbicidas en esta actividad indispensable para la economía y la sociedad. Según su naturaleza química, hay más de doce familias de compuestos químicos para erradicar dichas hierbas, lo que constituye un avance notable de la ciencia en los momentos actuales (Saldaña, 2016).

Existen otros métodos no convencionales, como la solarización del suelo.

#### 1.3 Fundamentación Legal

#### 1.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado, Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

Art. 410. "El estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los proteja y promueva la soberanía alimentaria."

#### 1.3.2 Buenas Prácticas Agrícolas para Bananos FAO

Las BPA son "prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios". Las BPA son particularmente importantes en la industria del banano, no sólo para la sostenibilidad de la producción y minimización del impacto ambiental, sino también para asegurar que las actividades de cosecha, empacado y transporte se lleven a cabo en condiciones higiénicas para ofrecer fruta inocua y de buena calidad a los consumidores. Por otra parte, ciertas actividades realizadas en el sector conllevan importantes riesgos para los trabajadores y éstas deben abordarse para asegurar una producción de banano segura y eficiente (FAO, 2017).

#### 1.3.3 Guía de Buenas Prácticas para Banano

Art. 2. Objetivo. Establecer las especificaciones técnicas que deben ser consideradas en los procedimientos de Buenas Prácticas Agrícolas para Banano, en todas sus etapas, orientadas a asegurar la inocuidad de los alimentos, la protección del ambiente y de las personas que trabajan en la explotación (así como las comunidades que viven en su cercanía) y el manejo sustentable de los insumos y materias primas, asegurando la salubridad de los productos en todas las etapas de producción del banano (Agrocalidad, 2020e).

#### 1.3.4 Instructivo para toma de muestra de malezas

Este busca orientar y guiar a personas en general, en la toma y envío al laboratorio de muestra de malezas para su identificación taxonómica, para optimizar y garantizar que las muestras lleguen en buenas condiciones para su análisis (Agrocalidad, 2018).

# CAPÍTULO 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 2.1. Métodos

Inductivo. Se pudo determinar con información de las muestras a tomar, cuya valoración estimada sobre el manejo de malezas en plantaciones de banano con sistema de producción orgánica y convencional en el cantón Balao (Guayas).

Deductivo. Permitió reconocer las estrategias implementadas y aplicables para el manejo de malezas (manuales, química y mecánica) considerando las dos épocas de monitoreo (seca y húmeda).

Analítico. Se consensuó la información obtenida, determinando los aspectos sociales, económico y ambientales que incurren en la zona de Balao (Guayas), y su influencia entre manejos para malezas en productores y trabajadores que aplican en su plantación de banano.

#### 2.1.1. Modalidad y Tipos de Investigación

Este trabajo se realizó en la modalidad cuasiexperimental o mixto, cuyo principal instrumento de trabajo dentro del ámbito aplicado será con esquema de asignación aleatoria entre resultados, probando relación entre dos o más variables.

El tipo de investigación fue descriptiva con el objetivo de analizar algunas características de una situación particular, comparativa con un procedimiento sistemático de contrastación de uno o más fenómenos que busca establecer similitudes y diferencias entre sus resultados (en este caso serán los tipos de manejos para malezas), y analítica el cual se fundamentó la comparación de variables entre contenidos de estudios convalidando la hipótesis planteada.

#### 2.2 Variables

#### 2.2.1. Variables Independientes

Las variables independientes fueron:

- Tipos de manejos para malezas: manual, mecánico y guímico.
- Tipos de sistema de producción (orgánico y convencional)
- Época seca y húmedo.

#### 2.2.2. Variables Dependientes

- Cantidad de malezas por familia y especies.
- Efectividad de los manejos de malezas en base a la densidad de malezas.
- Beneficio-Costo económico de los manejos de malezas.

#### 2.2.3. Operacionalización de las Variables

Se presenta la siguiente matriz de operacionalización de las variables:

Tabla 1. Operacionalización de las variables

	TIPO DE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE	INSTRUMENTOS
	VARIABLE	OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICIÓN	DE MEDICIÓN
	Tipos de	La aplicación de	Cuantificación y	Manejo manual	Cuantitativo	Entrevista
	manejos para	encuesta e	análisis de los	Manejo		
	malezas	inspección en	diferentes	mecánico	Cualitativo	Encuesta
Ш	(manual,	las plantaciones	manejos para	Manejo químico	0 " 1	
	mecánico y	de banano en el	malezas que se	0: 1	Ordinal	
1 #	químico)	cantón Balao	aplican en la	Sistema de		
EPENDIENT	Sistema de	con la finalidad	reducción	producción		
l H		de validar las	poblacional de	É2000 2000 00		
	producción (orgánico y	estrategias utilizadas para	especies encontradas en	Época seca es de mayo a		
	convencional)	el manejo de	el cultivo de	diciembre		
	convencional)	maleza.	banano en el	Época húmeda		
	Época (seca y	maioza.	cantón Balao	es de enero a		
	húmedo)	La medición		mayo		
	,	servirá para		,		
	Identificación	determinar el	Cantidades	Porcentajes de	Cuantitativo	Inspección
	de malezas	manejo de	presente de	malezas		técnica
		maleza más	malezas		Cualitativo	
	Efectividad del	rentable en		Aperos o		Entrevista
□	manejo	cada época del	Efectividad en	herramientas		
PENDIENTE		año.	los manejos	agrícolas		Encuesta
H.	Beneficio/Costo		aplicados	Ingredientes		
DEI	del tipo de		Dankali (Kalada	activos		
	manejo		Rentabilidad	04- 4-		
			del manejo	Costo de		
				producción		

Elaborado por: Lara, 2022

#### 2.3 Población y Muestra

#### 2.3.1. Población

Se situó en plantaciones bananeras en el cantón Balao, provincia del Guayas, en altitudes promedias de 50 metros sobre el nivel del mar (msnm). El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Balao (GAD Balao, 2020) muestra una población de 20 523 habitantes (urbano y rural), existiendo 1 772 productores y trabajadores bananeros entre los cinco recintos en estudios:

Tabla 2. Población dedicada a la agricultura en la zona en estudio

Recintos Habitantes		Productores/Trabajadores	Productores/trabajadores
IXECITIOS	Tiabilanies	agrícolas	bananeros
Santa Rita	2 500	1 875	844
San Carlos	2 000	1 500	675
San Pedro	100	75	34
La Florida	300	225	101
La Libertad	350	262	118
Total	5 250	3 937	1 772

Fuente: GAD cantonal, 2020. Elaborado por: Lara, 2022

#### 2.3.2. Muestra

La muestra es un subconjunto representativo de la población, dependiendo de la calidad y cantidad fijada. En este caso se tomó en cuenta a productores bananeros de cinco recintos seleccionados del cantón Balao. Aplicando la formula estadística para muestras finitas (Walpole y Myers, 2018):

$$n = \frac{(Z^2)(p)(q)(N)}{(e^2)(N-1) + (Z^2)(p)(q)}$$

Donde:

N: Tamaño de la población rural (trabajadores bananeros)

Z: Nivel de confianza 1,96
p.: Variabilidad positiva 0,50
q.: Variabilidad negativa 0,50
e.: Precisión o error 0,10

n= personas a encuestar

Por tanto:

$$n = \frac{19710}{206}$$

Como resultado, la muestra de los entrevistados fue 97 personas seleccionadas al azar en sitios distantes por la cantidad de personas y afluencia poblacional en cinco de 24 recintos escogidos del cantón Balao, como se muestra a continuación, aplicando muestreo estratificado, técnica de muestreo probabilístico en donde se seleccionó y dividió a toda la población (productores bananeros de los cinco recintos y comunidades) en diferentes subgrupos (personas a entrevistar y encuestar) de manera proporcional y subjetiva (Walpole y Myers, 2018).

Tabla 3. Recintos en estudio dedicados al cultivo de banano

Recintos	Productores/trabajadores	Personas a
Recinios	Bananeros	entrevistar
Santa Rita	844	26
San Carlos	675	27
San Pedro	34	4
La Florida	101	22
La Libertad	118	18
Total	1 772	97

Fuente: GAD cantonal, 2020. Elaborado por: Lara, 2022

#### 2.4 Técnicas de Recolección de Datos

- Entrevista: se realizaron preguntas directamente a productores dedicados al cultivo de banano, para conseguir información primaria, de cuyas opiniones se obtuvo una verdad particular. (Ver Anexos: Figura 11).
- La observación. Fundamento en todo principio científico, se confrontó el fenómeno de comprender y describir la situación de los tipos de manejos utilizados en la zona de Balao respecto a su entorno.
- Encuesta. Se realizó una encuesta con preguntas cerradas a los trabajadores durante los periodos seca y húmedo, para así percibir las distintas opiniones y comparar los resultados mencionados en ambas épocas. (Ver Anexos: Figura 12).

#### 2.5 Estadística Descriptiva e Inferencial

En la zona en estudio, según datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2020) la estación seca se extiende de mayo a diciembre, mientras que la lluviosa comienza en enero y culmina en el mes de mayo. Estos patrones se han ido modificándose paulatinamente durante la última década como un posible resultado del cambio climático, las lluvias pueden aparecer en fechas tardías entre el mes febrero a mayo, y considerando veranos secos de junio a noviembre, requiriendo la producción de agua para el riego de los cultivos en las zonas. Los sitios en estudio se realizaron en lugares aleatorios de los cinco recintos del cantón Balao. A continuación, se presenta los sitios en estudios con sus respectivas coordenadas de ubicación geográfica:

Tabla 4. Parcelas en estudio

ld	Recinto	Propiotario	Coordenadas
Terreno		Propietario	WGS84 UTM 17S
Finca 1	Santa Rita	Octavio Espinoza Villalta	637482E-9677839S
		(orgánica).	
Finca 2		<ul> <li>Darwin Delgado Heras</li> </ul>	637425E-9677111S
		(convencional).	
Finca 3	San Carlos	<ul> <li>José Rivera Quitizaca (orgánica).</li> </ul>	645641E-9678221S
Finca 4		Manuel Intriago Zamora	
		(convencional).	642880E-9678072S
Finca 5	San Pedro	<ul> <li>José Macías Moreira (orgánica).</li> </ul>	654822E-9682788S
Finca 6		<ul> <li>Israel Mendoza Veliz</li> </ul>	
		(convencional).	653564E-9682881S
Finca 7	La Florida	<ul> <li>Iván Núñez Cabanilla (orgánica).</li> </ul>	651910E-9671917S
Finca 8		<ul> <li>Italo Llivichusca Guamán</li> </ul>	651565E-9672368S
		(convencional).	
Finca 9	La Libertad	William Justavino Campoverde	645813E-9676500S
		(orgánico).	
Finca 10		Milton Justavino Campoverde	646021E-9675619S
		(convencional).	

Elaborado por: Lara, 2022

Se realizó en un área total en cada predio de 1 hectárea, donde se observó en 10 sitios al azar en cada área por finca en estudio:

Tabla 5. Delineamientos en la zona en estudio

Descripción	Cantidad	
Total de sitios a observar por finca	10	
Área a evaluar por sitio en finca	1 m²	
Largo de parcela	100 m	
Ancho de la parcela	100 m	
Área útil a observar	50 m²	
Área Total a evaluar en cada predio	10 000 m²	

Elaborado por: Lara, 2022

Se aplicó una estadística descriptiva (caracterizan y organiza un grupo de datos) e inferencial (deduce conclusiones generales de una población o situación general); la inspección analítica (comparación) se realizará con la prueba T-Student o Test-T, prueba que se ejecutó para conocer si la hipótesis nula es cierta, y existe diferencia significativa entre los resultados. En este caso se comparó los datos obtenidos entre las fincas o sitios en estudio con los manejos químico, manual y mecánico para la maleza (Castaño, 2018). Aplicando en cada manejo:

• Identificación de especies de malezas con mayor frecuencia. Se percibió las especies de malezas con la identificación taxonómica del Manual de identificación de (Agrocalidad, 2018) y herbarios virtuales, realizando vistas con mayor frecuencia en todas las fincas o sitios experimentales con 10 muestras aleatorias en cuadrados, en un espacio de 1 metro por 1 metro dentro de una hectárea, a inicios y final de la producción (sea está en la época seca y húmedo). Estas se clasificaron como hoja ancha, hoja angosta, ciperáceas, entre otras. Para la identificación de malezas se empleó la siguiente fórmula.

$$F = \frac{Cs}{Ct} * 100$$

Donde:

F: Frecuencia de la especie

Cs: Número de cuadros con la especie

Ct: Número total de cuadros

Porcentaje de eficacia de los manejos aplicado en malezas. Esta se medió observando el número de especies vivas encontrados con efecto significativo (después del tratamiento aplicado, sea manual, químico o mecánico) dentro del predio (con 10 muestras dentro de una hectárea) con relación al total de muestras encontradas, en un tiempo de 10, 20 y 30 días después de su aplicación del manejo; y de acuerdo por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM, 1974) citado por Saldaña (2016), se calculó el manejo de la maleza comparando las densidades medias por metro cuadrado:

Tabla 6. Escala del porcentaje del manejo de malezas

Índice (%)	Grado de manejo			
0 – 40	Ninguno o pobre			
41 – 60	Regular			
61 – 70	Suficiente			
71 – 80	Bueno			
81 – 90	Muy bueno			
91 – 100	Excelente			

Fuente: Saldaña, 2016

 Comparación de beneficio/costo de producción. Se elaboró los cálculos respectivos de su rentabilidad del cultivo de banano entre periodos seca y húmedo, además de compararse entre los manejos aplicados en estudio.

Se tabuló, ordenó y conoció los resultados, utilizando los programas estadísticos como SPSS y Microsoft Excel para observar las medias, medianas, y graficar con cuadros, barras, entre otros.

#### 2.6 Diseño Experimental

Para examinar las diferencias entre muestras independientes (tipo de manejo: químico, manual y mecánico), que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas (cuando  $n \le 30$ ), se aplicó T-Student o Test-T. Donde se especificó el nivel de la probabilidad (nivel de la alfa, nivel de la significación p) que está dispuesto a aceptar antes de un cerco de datos (p < 0.05 es un valor de error al 5 %), planteando las siguientes dos hipótesis (Walpole y Myers, 2018).

- P-valor >0.05 Ho: Todas las fincas o sitios experimental, presenta muestras iguales, por tanto, no presentan efecto significativo con el uso de manejo aplicado o época (seca o húmeda) (T 1 = T 2 = T 3).
- P-valor ≤0.05 Hi: Alguna de las fincas o sitios experimental, presenta muestras iguales, por tanto, no presentan efecto significativo con el uso de manejo aplicado o época (seca o húmeda) (T 1 ≠ T 2 ≠ T3).

## 2.7 Cronograma de Actividades

A continuación, las actividades programadas realizadas en el periodo estipulado:

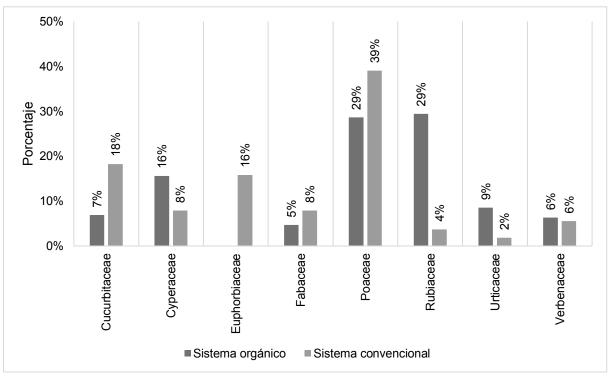
Tabla 7. Cronograma de actividades

Actividades		er es	2	do N	/les	,	3er I	Mes		6to Mes		9no Mes	1	I1mo	Mes	1:	2mo	Mes
Actividades	S- 1	S- 4	S- 2	S- 3	S- 4	S- 1	S- 3	S- 4	S- 1	S- 4	S- 1	S- 2	S- 1	S-2	S- 3	S- 1	S- 2	S- 4
Presentación de anteproyecto de tesis maestría	Х																	
Preparación con implementos para campo		X																
Identificación de las especies de malezas con mayor frecuencia en la zona de estudio				Х	Х	Х							Х	Х	Х			
Cuantificación las frecuencias del uso de los manejos manuales, mecánicos y químicos			Х	Х	Х			Х		Х	Х	Х						
Inspección en la eficiencia de los manejos manuales, mecánicos y químicos				X	Х	X				X	X	X						
Eficacia del tipo de manejo							Χ							Х				
Establecimiento de los beneficios económicos empleando la comparación de la									X							X		
eficiencia de los manejos manual, mecánico y químico de malezas, en época de seca y húmedo																		
Presentación de resultados																	X	
Culminación de la tesis																		Χ

### **RESULTADOS**

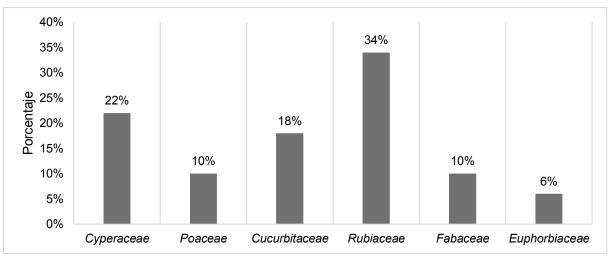
Identificación de las especies de malezas con mayor frecuencia en plantaciones de banano, con sistemas de producción orgánica y convencional, durante las épocas seca y húmedo en la zona de estudio.

En la identificación de malezas con mayor frecuencia por metro cuadrado (m²) dentro del cultivo de banano en la zona de Balao (Guayas), se ha observado en el sistema de producción convencional 8 familias son como Curcubitaceae (18%), Cyperaceae (8%), Euphorbiaceae (16%), Fabaceae (8%), Poaceae (39%), Rubiaceae (4%), Urticaceae (2%), Verbenaceae (6%). Mientras que, en el sistema de producción orgánico están presente 7 familias como son Curcubitaceae (7%), Cyperaceae (16%), Fabaceae (5%), Poaceae (29%), Rubiaceae (29%), Urticaceae (9%), Verbenaceae (6%), como se muestra en la siguiente gráfica:



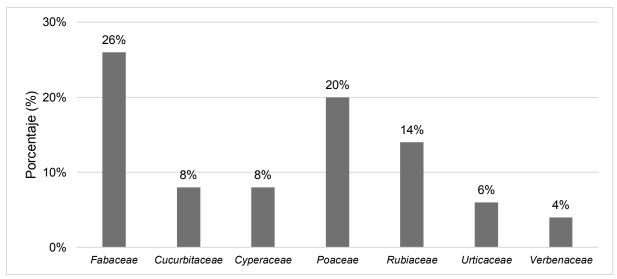
Anexo N° 1. Presencia de las familias de malezas en la zona en estudio Familias de malezas presentes en la zona de Balao (Guayas)
Elaborado por: Lara, 2022

Corroborando la observación anterior, por parte de los entrevistados en plantaciones de banano convencional, de 17 de 50 trabajadores (34%) han observado con mayor frecuencia la familia Rubiaceae con la especie de maleza *Borreria laevis* (nombre común botoncillo), y 11 de 50 trabajadores han observado la familia Cyperaceae (22%) con especies *Cyperus odoratus* y *Cyperus laxus*.



Anexo N° 2. Malezas encontradas u observadas por trabajadores del sistema convencional Elaborado por: Lara, 2022

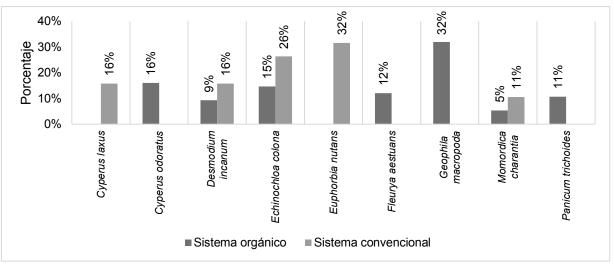
En plantaciones de banano orgánico, 13 de 50 trabajadores (26%) han observado con mayor frecuencia la familia Fabaceae con la especie de maleza *Euphorbia nutans* (nombre común Lechosa) y Pega-pega (*Priva lappulacea*), además 10 de 50 trabajadores mencionan que es común la familia Poaceae (20%) con especies *Echinochloa colona*, *Panicum trichoides*, y *Eleusine indica*.



Anexo N° 3. Malezas encontradas u observadas por trabajadores del sistema orgánico Elaborado por: Lara, 2022

#### Malezas presentes en la época seca

Durante los meses de la estación seca extendiéndose de mayo a noviembre, se encontraron 3 especies de malezas que interactúan con ambos tipos de sistema de producción (orgánico y convencional), y mostrando resistencia a sus tratamientos aplicados como son pega-pega (*Desmodium incanum*), moco de pavo (*Echinochloa colona*), y achochillo (*Momordica charantia*).



Anexo N° 4. Presencia porcentual de malezas en la época seca Elaborado por: Lara, 2022

Durante la época seca en plantaciones de manejo convencional están presente dos especies malezas como son *Cyperus laxus* (pelo de chino), y *Euphorbia nutans* (lechosa). En plantaciones de manejo orgánico están presente tres especies de malezas como son *Cyperus odoratus* (coquito), *Fleurya aestuans* (ortiguilla), *Geophila macropoda* (oreja de ratón), *Panicum trichoides* (con su nombre común paja de conejo), mostrando resistencia en su método de control.

Tabla 8. Frecuencia por metro cuadrado y porcentaje de malezas en la época seca

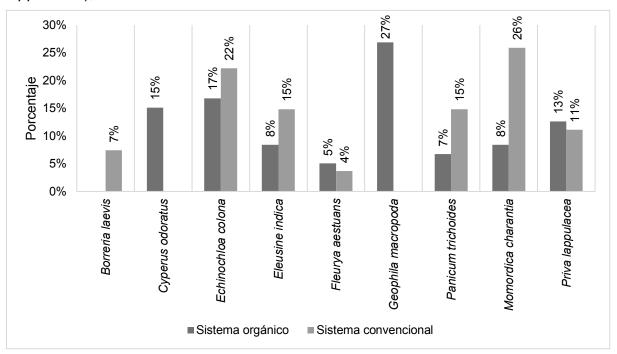
	Maleza	Sistema	a orgánico	Sistema convencional		
Familia	(Nombre científico)	Por cada	Porcentaje	Por cada	Porcentaje	
	(Normbre Cleritinico)	m²	(%)	m²	(%)	
Cyperaceae	Cyperus laxus		-	3	16%	
Cyperaceae	Cyperus odoratus	12	16%	-	-	
Fabaceae	Desmodium incanum	7	9%	3	16%	
Poaceae	Echinochloa colona	11	15%	5	26%	
Euphorbiaceae	Euphorbia nutans		-	6	32%	
Urticaceae	Fleurya aestuans	9	12%	-	-	
Rubiaceae	Geophila macropoda	24	32%	-	-	
Curcubitaceae	Momordica charantia	4	5%	2	11%	
Poaceae	Panicum trichoides	8	11%	-	-	

Elaborado por: Lara, 2022

#### Malezas presentes en época húmeda

Durante los meses de la época húmeda o lluviosa (de enero y su culminación en mayo), se encontraron 6 especies de malezas que interactúan con los sistemas de plantación (orgánico o convencional), *Echinochloa colona* (moco de pavo),

Eleusine indica (pata de gallina), ortiguilla (Fleurya aestuans), paja de conejo (Panicum trichoides), achochillo (Momordica charantia), pega-pega (Priva lappulacea), como se observa a continuación:



Anexo N° 5. Presencia porcentual de malezas en la época húmeda Elaborado por: Lara, 2022

Durante la época húmeda o lluviosa, en plantaciones de banano orgánico están presente dos malezas como son coquito (*Cyperus odoratus*), y oreja de ratón (*Geophila macropoda*). Mientras que, en cultivos de banano con manejo convencional está presente la especie de maleza botoncillo (*Borreria laevis*), mostrando resistencia a los tratamientos aplicados.

Tabla 9. Frecuencia por metro cuadrado y porcentaje de malezas en época húmeda

		Sistema	orgánico	Sistema co	onvencional
Familia	Maleza	Por cada	Porcentaje	Por cada	Porcentaje
		m²	(%)	m²	(%)
Rubiaceae	Borreria laevis	-	-	2	7%
Cyperaceae	Cyperus odoratus	18	15%	-	-
Poaceae	Echinochloa colona	20	17%	6	22%
Poaceae	Eleusine indica	10	8%	4	15%
Urticaceae	Fleurya aestuans	6	5%	1	4%
Rubiaceae	Geophila macropoda	32	27%	-	-
Poaceae	Panicum trichoides	8	7%	4	15%
Curcubitaceae	Momordica charantia	10	8%	7	26%
Verbenaceae	Priva lappulacea	15	13%	3	11%

Comparación de la eficiencia de los manejos manuales, mecánicos y químicos para malezas, en plantaciones de banano con sistemas de producciones orgánicas y convencionales, en época seca y húmeda.

Como se observó en la zona de estudio, se puede clasificar estas especies como monocotiledóneas (hoja angosta) y dicotiledónea (hoja ancha):

Tabla 10. Clasificación de las malezas de la zona en estudio

Característica morfológica	Familia	Especie
Monocotiledónea	Ciperácea	Cyperus laxus
(Hoja angosta)		Cyperus odoratus
	Poaceae	Echinochloa colona
		Panicum trichoides
		Eleusine indica
		Panicum trichoides
Dicotiledónea	Curcubitaceae	Momordica charantia
(Hoja ancha)	Euforbiácea	Euphorbia nutans
	Fabaceae	Desmodium incanum
	Rubiaceae	Geophila macropoda
		Borreria laevis
	Urticaceae	Fleurya aestuans
	Verbenaceae	Priva lappulacea

Elaborado por: Lara, 2022

De este modo, para determinar la eficiencia del control y presencia de malezas de las diferentes especies antes mencionadas para plantaciones de banano, se realizó mediante una calificación subjetiva en base a la escala convencional (0% control pobre o nulo hasta 100% como control total), de acuerdo por la Asociación Latinoamericana de Malezas citado por Saldaña (2016), se calculó el manejo de la maleza comparando las densidades medias por metro cuadrado:

Tabla 11. Escala del porcentaje del manejo de malezas

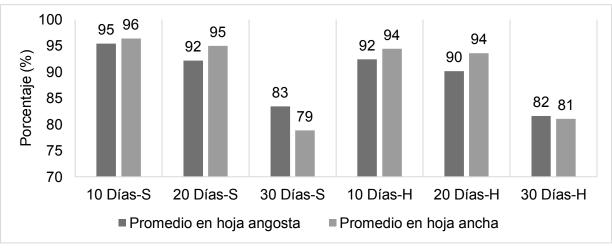
Índice (%)	Grado de manejo
0 – 40	Ninguno o pobre
41 – 60	Regular
61 – 70	Suficiente
71 – 80	Bueno
81 – 90	Muy bueno
91 – 100	Excelente

Fuente: Saldaña, 2016

Cabe mencionar que la frecuencia de deshierbas mecánicas (producción orgánica) y químicas (convencional), se calificó visualmente considerando el porcentaje de área cubierta de maleza por la altura media de la misma en centímetros (cm), dividido para 100. Considerando periodo de control entre los 10 y 30 días después de su método aplicado y el uso de la escala de la Tabla 11.

### Sistema convencional (químicos)

Durante la época seca, en sistema de producción convencional el control para malezas (utilizando como ingrediente activo ametrina, paraquat, y glifosato) en hojas angostas como son las familias Ciperácea, y Poaceae se observó que, hasta los 20 días después de su aplicación se mantiene en un grado de manejo excelente (91-100%); sin embargo, pierde su efectividad después a los 30 días ya que empieza a notarse visible la resistencia, alcanzando un grado de muy bueno (81-90%). Mientras que, en esta misma época del año, malezas de hojas anchas las familias Curcubitaceae, Euforbiácea, Fabaceae, Urticaceae, Verbenaceae se observó que, a los 20 días después de su aplicación presenta un manejo excelente (91-100%); después de los 30 días presenta un manejo bueno (71-80%).



Anexo N° 6. Efectividad del control para malezas con herbicida en sistema convencional Días-S: época seca. Días-H: época húmeda Elaborado por: Lara, 2022

Durante la época húmeda, en sistema de producción convencional el control para malezas (utilizando como ingrediente activo ametrina, paraquat, y glifosato) en hojas angostas como son las familias Ciperácea, y Poaceae se observó que, a los 20 días después de su aplicación se mantiene en un grado de manejo muy bueno (81-90%); sin embargo, a los 30 días se mantiene su efectividad (81-90%) notándose visible la resistencia. Mientras que, en esta misma época del año,

malezas de hojas anchas las familias Curcubitaceae, Euforbiácea, Fabaceae, Urticaceae, Verbenaceae se observó que, a los 20 días después de su aplicación presenta un manejo excelente (91-100%); después de los 30 días mantiene su efectividad (81-90%) notándose visible la resistencia a los ingredientes activos.

Tabla 12. Efectividad (%) con control herbicida en sistema producción convencional

Herbicida: Glifosato/Ametrina/ Paraquat	Época Seca Época Húmedo				_	
Control: herbicida	10	20	30	10	20	30
	días-S	días-S	días-S	días-H	días-H	días-H
Finca 2	94	91	82	91	89	80
Finca 4	96	93	84	93	91	82
Finca 6	95	92	83	92	90	81
Finca 8	96	93	84	93	91	82
Finca 10	96	93	84	93	91	82
Promedio en hoja angosta	95	92	83	92	90	82
Finca 2	97	96	80	95	95	82
Finca 4	96	94	78	94	93	80
Finca 6	95	95	79	93	94	81
Finca 8	96	94	78	94	93	80
Finca 10	98	96	80	96	95	82
Promedio en hoja ancha	96	95	79	94	94	81

Días-S: época seca. Días-H: época húmeda

Elaborado por: Lara, 2022

Los factores por la resistencia o presencia de malezas, donde 2 de cada 5 productores bananeros se abastece de agua a través de canales de riego (afluentes cercanos). Razón por el cual, se puede observar la resistencia de los herbicidas en malezas de hoja ancha y hoja angosta, ya que la diseminación de material vegetal se ha atraído por fuentes de agua externas provenientes de otras zonas.

#### Análisis estadístico del sistema convencional

Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Curcubitaceae con especie *Momordica charantia* presenta una media de 2 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 7 plantas por metro cuadrado en la época húmeda.

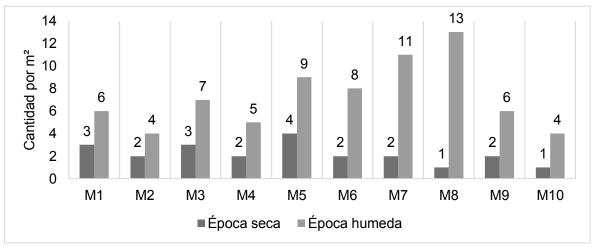
Tabla 13. Análisis estadístico de la familia Curcubitaceae en sistema convencional

Tabla 13. Aliansis estacistico de la familia ourcubitaceae en sistema convencional						
Familia	Curcubitaceae					
Especie	Achochillo (Momordica charantia					
Época	Época seca	Época húmeda				
Media	2.2	7.3				
Varianza	0.8444	8.9000				
Observaciones (N)	10	10				
Varianza agrupada	4.872					
Grados de libertad (N1 + N2) - 2	18					
Estadístico t	-5.166443					

P(T<=t) dos colas	0.000065
Valor crítico de t (dos colas)	2.100922

Elaborado por: Lara, 2022

En el sistema orgánico está presente la familia Curcubitaceae con la especie *Momordica charantia* donde existe diferencia significativa (p-valor <0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda).



Anexo N° 7. Promedio por metro cuadrado de *Momordica charantia*M: número de muestra obtenida
Elaborado por: Lara, 2022

Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Poaceae con la especie *Echinochloa colona* presenta una media de 5 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 6 plantas por metro cuadrado en la época húmeda.

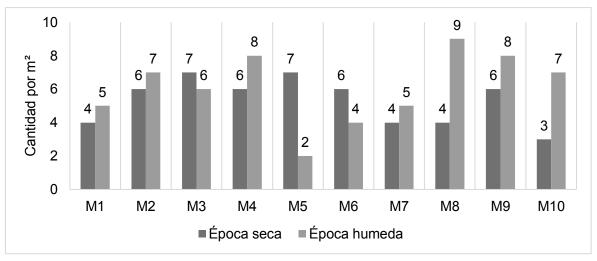
Tabla 14. Análisis estadístico de la familia Poaceae en sistema convencional

l'abia 14. Analisis estadistico de la familia Poaceae en sistema convencional						
Poaceae						
Moco de pavo (Echinochloa colona)						
Época seca	Época húmeda					
5.3	6.1					
2.0111	4.5444					
10	10					
3.278						
18						
-0.988064						
0.336218						
2.100922						
	Pos Moco de pavo (E Época seca 5.3 2.0111 10 3.278 18 -0.988064 0.336218					

p-valor <0.05: existe diferencia significativa; p-valor >0.05: no existe diferencia significativa.

Elaborado por: Lara, 2022

En el sistema orgánico está presente la familia Poaceae con la especie *Echinochloa colona* donde sí existe diferencia significativa (p-valor >0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda).

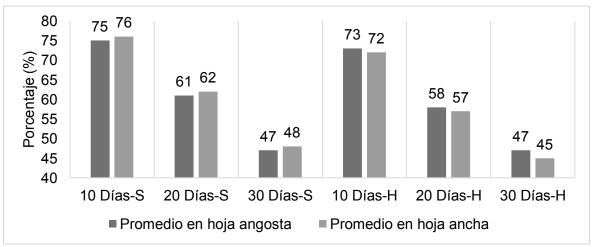


Anexo N° 8. Promedio por metro cuadrado de *Echinochloa colona* 

M: número de muestra obtenida Elaborado por: Lara, 2022

### Sistema orgánico (manual y mecánico)

Durante la época seca, en sistema de producción orgánico en el control para malezas (utilizando herramientas como son machete y motoguadaña) en hojas angostas como familias Ciperácea, y Poaceae se observó que, su efectividad hasta los 20 días después de su aplicación se mantiene en un grado de manejo suficiente (61–70%); sin embargo, se pierde efectividad después de 30 días ya que empieza a distinguirse crecimiento de malezas, alcanzando un grado de manejo regular (41–60%). Mientras que, en esta misma época del año, malezas de hojas anchas pertenecientes a las familias de Curcubitaceae, Euforbiácea, Fabaceae, Urticaceae, Verbenaceae se observó que, a los 20 días después de su aplicación presenta un grado de manejo suficiente (61–70%), y después de los 30 días presenta un grado de manejo regular (41–60%).



Anexo N° 9. Efectividad porcentual con control manual en sistema orgánico Días-S: época seca. Días-H: época húmeda

Durante la época húmeda, en sistema de producción orgánico en el control para malezas (utilizando herramientas como machete y motoguadaña) en hojas angostas como familias Ciperácea, y Poaceae se observó su efectividad hasta los 30 días después de su aplicación se mantiene en un grado de manejo regular (41–60%), con proyecciones en el crecimiento de malezas. Misma efectividad reflejada en malezas de hojas anchas pertenecientes a las familias de Curcubitaceae, Euforbiácea, Fabaceae, Urticaceae, Verbenaceae, observado 20 y 30 días después de su uso con grado de manejo regular (41–60%).

Los factores por la presencia de malezas, donde cuatro de cada cinco productores bananeros se abastecen de agua a través de canales de riego (afluentes cercanos). Razón por el cual, se observó la poca efectividad de presencia de malezas de hoja ancha y hoja angosta, ya que la diseminación de material vegetal se ha atraído por fuentes de agua externas provenientes de otras zonas.

#### Análisis estadístico del sistema orgánico

Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Cyperaceae con la especie *Cyperus odoratus* presenta una media de 12 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 18 plantas por metro cuadrado en la época húmeda.

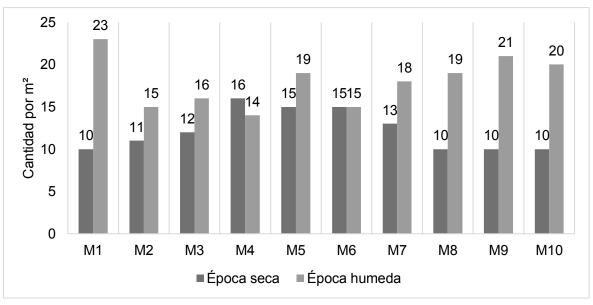
Tabla 15. Análisis estadístico de la familia Cyperaceae en sistema orgánico

Familia	Суре	eraceae
Especie	Coquito (Cy)	perus odoratus)
Época	Época seca	Época húmeda
Media	12.2	18
Varianza	5.7333	8.6667
Observaciones (N)	10	10
Varianza agrupada	7.200	
Grados de libertad [(N1 + N2) - 2]	18	
Estadístico t	-4.833333	
P-valor(T<=t) dos colas	0.000133	
Valor crítico de t (dos colas)	2.100922	

p-valor <0.05: existe diferencia significativa; p-valor >0.05: no existe diferencia significativa.

Elaborado por: Lara, 2022

En el sistema orgánico está presente la familia Cyperaceae con la especie *Cyperus odoratus* donde existe diferencia significativa (p-valor <0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda).



Anexo N° 10. Promedio por metro cuadrado de *Cyperus odoratus* 

M: número de muestra obtenida Elaborado por: Lara, 2022

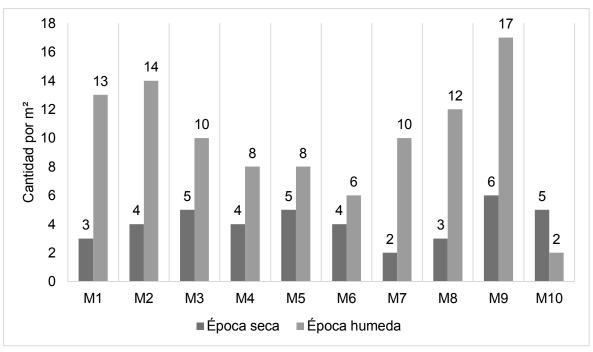
Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Curcubitaceae con la especie *Momordica charantia* presenta una media de 4 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 10 plantas por metro cuadrado en la época húmeda.

Tabla 16. Análisis estadístico de la familia Curcubitaceae en sistema orgánico

Tabla 10. Aliansis estadistico de la familia curcubitaceae en sistema organico						
Familia	Curcubitaceae					
Especie	Achochillo (Momordica charantia					
Época	Época seca	Época húmeda				
Media	4.1	10				
Varianza	1.4333	18.4444				
Observaciones (N)	10	10				
Varianza agrupada	9.939					
Grados de libertad (N1+N2)-2	18					
Estadístico t	-4.184736					
P-valor (T<=t) dos colas	0.000557					
Valor crítico de t (dos colas)	2.100922					

p-valor <0.05: existe diferencia significativa; p-valor >0.05: no existe diferencia significativa. Elaborado por: Lara, 2022

En el sistema orgánico está presente la familia Curcubitaceae con la especie *Momordica charantia* donde existe diferencia significativa (p-valor <0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda).



Anexo N° 11. Promedio por metro cuadrado de *Momordica charantia*M: número de muestra obtenida
Elaborado por: Lara, 2022

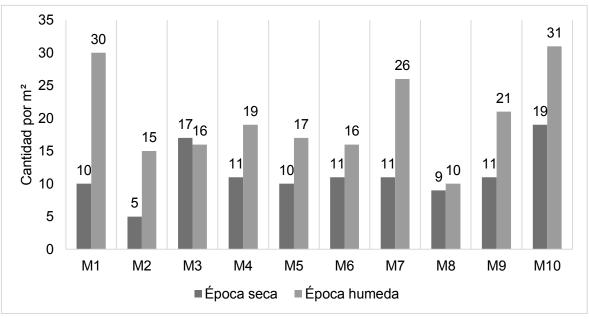
Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Poaceae interactúa con especie *Echinochloa colona* presenta una media de 11 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 20 plantas por metro cuadrado en la época húmeda; y con la especie *Panicum trichoides* presenta una media de 8 plantas por metro cuadrado en época seca y húmeda.

Tabla 17. Análisis estadístico de la familia Poaceae en sistema orgánico

Familia		Poaceae			
Especie	Moco d	Moco de pavo		Paja de conejo	
Lapecie	(Echinochl	(Echinochloa colona)		(Panicum trichoides)	
Época	Seca	Seca Húmeda		Húmeda	
Media	11.4	20.1	7.9	8.2	
Varianza	15.6000	47.2111	4.9889	15.7333	
Observaciones (N)	10	10	10	10	
Varianza agrupada	31.406	10.361			
Grados de libertad [(N1 + N2) – 2]	18	18			
Estadístico t	-3.471371	-3.471371 -0.208403			
P-valor (T<=t) dos colas	0.002724 0.837255				
Valor crítico de t (dos colas)	2.100922		2.100922		

p-valor <0.05: existe diferencia significativa; p-valor >0.05: no existe diferencia significativa. Elaborado por: Lara, 2022

En el sistema orgánico está presente la familia Poaceae con las especies Echinochloa colona donde existe diferencia significativa (p-valor <0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda), mientras que con la especie Panicum trichoides no existe diferencia significativa (p-valor >0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda) (Tabla 13 y Anexo 7).



Anexo N° 12. Promedio por metro cuadrado de *Echinochloa colona* M: número de muestra obtenida

Elaborado por: Lara, 2022

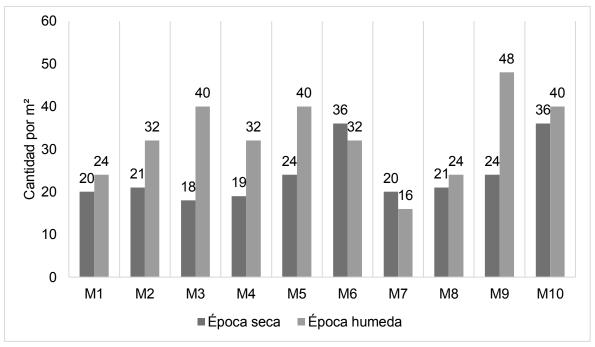
Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Rubiaceae interactúa con especie *Geophila macropoda* presenta una media de 24 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 33 plantas por metro cuadrado en la época húmeda.

Tabla 18. Análisis estadístico de la familia Rubiaceae en sistema orgánico

Familia	Rubiaceae			
Especie	Oreja de ratón (	Oreja de ratón (Geophila macropoda)		
Época	Época seca	Época húmeda		
Media	23.9	32.8		
Varianza	44.3222	91.7333		
Observaciones (N)	10	10		
Varianza agrupada	68.028			
Grados de libertad (N1+N2)-2	18			
Estadístico t	-2.412859			
P-valor (T<=t) dos colas	0.026712			
Valor crítico de t (dos colas)	2.100922			

p-valor <0.05: existe diferencia significativa; p-valor >0.05: no existe diferencia significativa.

En el sistema orgánico está presente la familia Rubiaceae con las especies Geophila macropoda donde existe diferencia significativa (p-valor <0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda)



Anexo N° 13. Promedio por metro cuadrado de Geophila macropoda M: número de muestra obtenida

Elaborado por: Lara, 2022

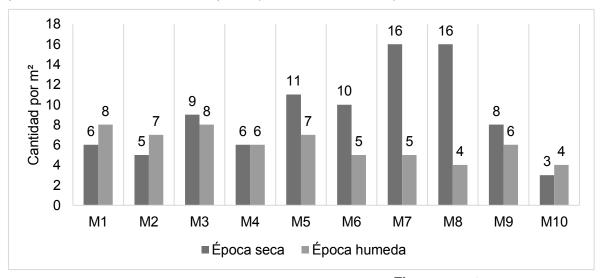
Como se muestra en la siguiente tabla, con la familia Urticaceae interactúa con especie *Fleurya aestuans* presenta una media de 9 plantas por metro cuadrado durante la época seca y 6 plantas por metro cuadrado en la época húmeda.

Tabla 19. Análisis estadístico de la familia Urticaceae en sistema orgánico

Familia		Urticaceae		
Especie		Ortiguilla ( <i>Fleurya aestuans</i> )		
Época	Época seca	Época húmeda		
Media	9	6		
Varianza	19.3333	2.2222		
Observaciones (N)	10	10		
Varianza agrupada	10.778			
Grados de libertad (N1+N2)-2	18			
Estadístico t	2.043345			
P-valor (T<=t) dos colas	0.055938			
Valor crítico de t (dos colas)	2.100922			

p-valor <0.05: existe diferencia significativa; p-valor >0.05: no existe diferencia significativa.

En el sistema orgánico está presente la familia Urticaceae con la especie Fleurya aestuans donde no existe diferencia significativa (p-valor >0.05) en presencia con el cambio de época (de seca a húmeda)



Anexo N° 14. Promedio por metro cuadrado de *Fleurya aestuans* 

M: número de muestra obtenida Elaborado por: Lara, 2022

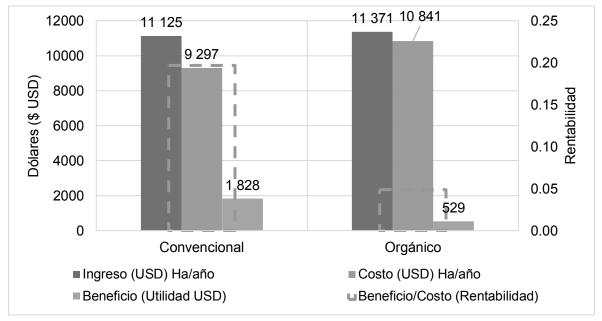
Establecimiento de los beneficios económicos empleando la comparación de la eficiencia de los manejos manual, mecánico y químico de malezas en plantación de sistema de producción orgánica y convencional, en época de secano y húmedo.

El productor bananero presenta adquisiciones de insumos en grandes cantidades, debido al abaratamiento de costos que le ofrecen sus proveedores. Sin embargo, existen insumos que no son utilizados constantemente, por su ciclo de utilización (cada 15 días y en ocasiones una vez al mes). Por lo que, algunos productores son adquiridos un día antes de su uso puesto que la compra genera costos de mantenimiento de bodega (ejemplo, costos de transporte y estibas del producto); además del costo por deterioro (por humedad u otros factores externos).

Tabla 20. Análisis económico anual del cultivo de banano

Tipo do sistema productivo/aão	Sistema	Porcentaje	Sistema	Porcentaje
Tipo de sistema productivo/año	Convencional		Orgánico	(%)
Rendimiento (Cajas/Ha)	1 780	53%	1 582	47%
Ingreso (USD) Ha/año	11 125	49%	11 370	51%
Costo (USD) Ha/año	9 297.25	46%	10 841	54%
Beneficio (Utilidad USD)	1 827.75	78%	529.37	22%
Beneficio/Costo (Rentabilidad)	0.197	80%	0.049	20%

En el cantón Balao (Guayas), el sector bananero es una de las áreas económicas básicas y el problema de las malezas es evidente en cultivos de banano orgánico. Por una parte, afecta la producción y por otra parte, su control se utilizan mayor mano de obra según el problema o la especie.



Anexo N° 15. Análisis económico anual del cultivo de banano según sistema de producción Rentabilidad sistema convencional (herbicidas) y orgánico (manual y maquinaria)

Elaborado por: Lara, 2022

Durante los meses de época seca y húmeda, anualmente en promedio cada sistema de producción produce una cantidad de cajas por hectárea donde el sistema convencional produce más cantidad de cajas al año (1 780 cajas/ha) diferente del sistema orgánico (1 582 cajas/ha) menor con el 6%; sin embargo, este sistema de producción orgánica presenta la ventaja de un valor comercial (valor en dólares mayor que la caja de banano convencional) y valor agregado (certificaciones Global-CAP, Fair trade, entre otras) siendo de mejor aceptación y atractivo para su consumo, que bananeras de sistema de producción convencional.

#### Beneficio/Costos del sistema de producción convencional

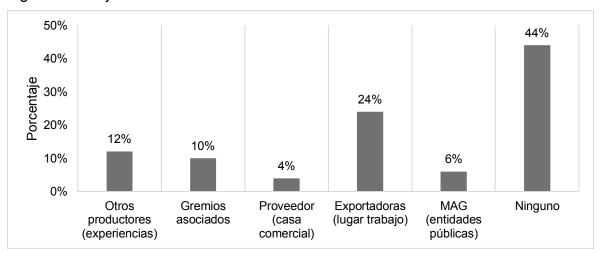
Durante la época seca se estima una productividad media de 801 cajas, alcanzando un valor de USD 5 000, estimando un costo promedio de USD 4 183, obteniendo un beneficio/costo de 0.088 por cada dólar invertido. Mientras que, durante la época húmeda se estima una mayor producción con 979 cajas con relación a una hectárea, con un ingreso de USD 6 118, con un mayor costo que en la época seca, obteniendo un beneficio/costo de 0.108 por cada dólar invertido.

Tabla 21. Beneficio/costo del sistema convencional por época

Tipo de sistema productivo convencional	Época Seca	Época Húmedo
Rendimiento (cajas/ha)	801	979
Ingreso (USD/ha)	5 006.3	6 118.8
Costo (USD/Ha)	4 183.8	5 113.5
Beneficio/Utilidad (USD)	822.5	1 005.3
Beneficio/Costo	0.088	0.108

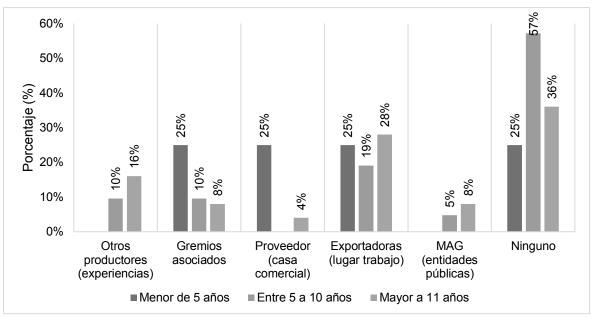
Fuente: Finca 2 Rcto Santa Rita y Finca 6 Rcto San Pedro. Elaborado por: Lara, 2022

Esta observación en plantaciones de banano convencional sobre el manejo y asesoramiento que reciben los empleados, 22 de cada 50 trabajadores bananeros (44%) no han recibido capacitación o información sobre insumos agrícolas y sus cuidados; además, 12 de cada 50 trabajadores (24%) reciben capacitaciones en el lugar de trabajo.



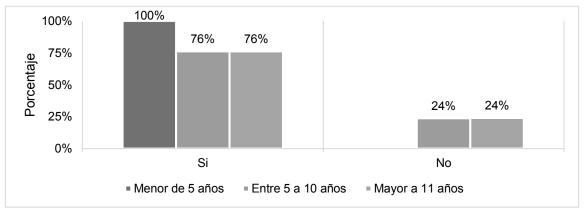
Anexo N° 16. Asesoramiento recibido en sistema convencional Asesoramiento recibido a trabajadores del sistema convencional Elaborado por: Lara, 2022

Los productos (herbicidas) adquiridos no utilizados en las plantaciones generan costos por mantenimiento de bodega (consumo de energía eléctrica, limpieza, estiba, guardianía en caso de hurtos o robos). Esta observación la mencionan personas que han laborado entre 5 a 10 años, donde 12 de cada 21 trabajadores (57%) no han recibido alguna capacitación o información de respaldo en su tiempo de experiencia; mientras que, 9 de cada 25 trabajadores (36%) que han laborado mayor a 10 años en plantaciones de bananos no han recibido capacitación o información sobre el manejo adecuado de los herbicidas.



Anexo N° 17. Asesoramiento recibido por rango de experiencia del trabajador Asesoramiento recibido a trabajadores del sistema convencional Elaborado por: Lara, 2022

Es así como, personas que se encuentran laborando con tiempo menor de 5 años (100%), entre 5 a 10 años (76%) y mayor a 11 años en plantaciones de banano, están dispuestos a recibir información sobre costos, mantenimientos y demás observaciones para minimizar estas inversiones.



Anexo N° 18. Disposición por rango de experiencia del trabajador a recibir información Disposición de trabajadores del sistema convencional en recibir información Elaborado por: Lara, 2022

El uso de herbicidas por parte de trabajadores es diferente a la compra de insumos bajo recomendaciones técnicas (dosificación del producto); esto es debido a factores que se desconocen, ya que los empleados observan y aplican estos insumos de acuerdo a las condiciones existentes en ese momento (clima, perdida de plantas, distancias, entre otros), realizando sus actividades con el fin de optimizar los productos e inversión que realiza el productor (dueño), pero desconocen el costo por mantenimiento de bodega.

Tabla 22. Adquisición v uso de insumos

Insumo	Comprado	Utilizado
Herbicida (glifosato)	100 litros	84 litros
Malation	5 kilos	2 kilos
Aceite agrícola	130 galones	110 galones
Sulfato de amonio	280 sacos (50 kg)	224 sacos (50 kg)
Muriato de amonio	280 sacos (50 kg)	224 sacos (50 kg)

Fuente: Finca 4 Rcto San Carlos y Finca 6 Rcto San Pedro. Elaborado por: Lara, 2022

En la mayoría de los casos, el manejo inadecuado causa contaminación en fuentes hídricas, sedimentos y ecosistemas marinos o fluviales, afectando la biodiversidad y la salud de las personas cercanas a esta actividad agrícola. Esta idiosincrasia se muestra donde 1 de cada 3 productores bananeros (33 %) aplican herbicidas en la zona de amortiguación (espacio menor de 25 metros) entre el cultivo y la fuente de aguas próximas a la plantación de banano; mientras que, en caminos vecinales 2 de cada 3 productores bananeros (67 %) aplican herbicidas en áreas menores de 25 metros, generando costos adicionales y ambientales.

Tabla 23. Costo de producción del sistema convencional anual

Costos fijos	Valor USD
Sueldos, salarios	2 550
Suministros y materiales	320
Material aseo y limpieza	110
Servicios básicos y telecomunicaciones	100
Mantenimiento maquinaria y equipo	120
Impuesto, construcciones, otros	100
Total costos fijos	3 300
Costos variables	
Materia prima e insumos	1 390
Mano de obra	3 825
15% imprevistos	782
Total costos variables	5 997
Total costos (fijos + variables)	9 297

Fuente: Finca 6 Rcto San Pedro y Finca 8 Rcto La Florida. Elaborado por: Lara, 2022

Como se puede observar en la tabla anterior, el costo de producción para el sistema convencional en un año alcanza un valor de USD 9 297, donde se

consideró costos fijos a los sueldos (medio tiempo para áreas como administrativa), suministros y materiales, materiales de aseo y limpieza, mantenimiento de maquinaras y equipos, entre otros. Del mismo modo, los costos variables son las materias primas e insumos, además de la mano de obra (personal de campo), y 15% de imprevistos por eventualidades que pueden ocurrir.

### Beneficio/Costo del sistema de producción orgánico

Durante la época seca se estima una productividad media de 979 cajas, alcanzando un valor de USD 6 118, estimando un costo promedio de USD 5 113, obteniendo un beneficio/costo de 0.108 por cada dólar invertido. Mientras que, durante la época húmeda se estima una menor producción con 712 cajas con relación a una hectárea, con un ingreso de USD 5 117, con un menor costo que en la época seca, obteniendo un beneficio/costo de 0.022 por cada dólar invertido.

Tabla 24. Beneficio/costo del sistema orgánico por época

Tipo de sistema productivo orgánico	Época Seca	Época Húmeda
Rendimiento (cajas/ha)	979	712
Ingreso (USD/ha)	6 118.8	5 117
Costo (USD/Ha)	5 113.5	4 879
Beneficio/Utilidad (USD)	1 005.3	238
Beneficio/Costo	0.108	0.022

Fuente: Finca 1 Rcto Santa Rita y Finca 5 Rcto San Pedro. Elaborado por: Lara, 2022

El costo de producción por hectárea, dos de cada cinco productores mencionan tener entre USD 10 000 a USD 15 000, y tres de cada cinco productores mencionan tener un costo promedio entre USD 15 001 a USD 20 000. La mayor parte de sus costos está dedicado a plagas y enfermedades debido al control de malezas (cuatro de cada cinco lo realiza); razón por el cual, la herramienta más utilizada es el machete, donde tres de cada cinco productores emplean esta herramienta para el manejo de malezas, a su vez capacita a los trabajadores dos veces al año sobre el uso y seguridad.

En la mayoría de los casos, en la zona de amortiguación (espacio menor de 25 metros) entre el cultivo y fuente de aguas próximas a la plantación el manejo de malezas lo realizan 2 de cada 5 productores con maquina desbrozadora y 3 de cada 5 productores lo realiza de forma manual con machete; mientras que, en caminos

vecinales 2 de cada 3 productores bananeros (67 %) aplican herbicidas en áreas menores de 25 metros, generando costos adicionales y ambientales.

Tabla 25. Costo de producción del sistema orgánico anual

Costos fijos	Valor USD
Sueldos, salarios administrativos	2 550
Suministros y materiales	320
Material aseo y limpieza	110
Servicios básicos y telecomunicaciones	100
Mantenimiento maquinaria y equipo	140
Impuesto, construcciones, otros	100
Total costos fijos	3 320
Costos variables	
Materia prima e insumos	1 738
Mano de obra de campo	5 100
10% imprevistos	684
Total, costos variables	7 521
Total, costos (fijos + variables)	10 841

Fuente: Finca 3 Rcto San Carlos y Finca 9 Rcto La Libertad. Elaborado por: Lara, 2022

Como se puede observar en la tabla anterior, el costo de producción para el sistema orgánico en un año alcanza un valor de USD 10 841, donde se consideró costos fijos a los sueldos (medio tiempo para áreas como administrativa), suministros y materiales, materiales de aseo y limpieza, mantenimiento de maquinaras y equipos, entre otros. Del mismo modo, los costos variables son las materias primas e insumos, además de la mano de obra (personal de campo), y 10 % de imprevistos por eventualidades que pueden ocurrir.

#### Margen de utilidad del sistema de producción convencional

El margen de utilidad es la diferencia que existe entre el precio de venta de un producto y, los costos fijos y variables que están involucrados en todo el proceso de comercialización y el mantenimiento de la producción de la caja de banano; por tanto, durante la época seca se observó un margen bruto de 16.43% esto es considerado por las cantidades de cajas producido en este periodo (junio a diciembre, 7 meses), diferente de la época húmeda con una reducción de producción de cajas de banano para la venta.

Tabla 26. Obtención del margen de utilidad en sistema convencional

<u>-</u>	Año	Época seca	Época húmeda
Producción cajas (Q)	1582	870	712
Ventas o ingreso (Q*Precio)	11370.63	6118.75	5116.78
Costo Total	10841.25	5113.49	4878.56
Utilidad (Venta - Costo)	529.37	1005.26	238.22
Rendimiento (Utilidad/Costo)	0.05	0.20	0.05
Margen (Utilidad/Venta)	4.66%	16.43%	4.66%

Elaborado por: Lara, 2022

### Margen de utilidad del sistema de producción orgánico

Para el caso del sistema orgánico, el margen de utilidad es diferente, uno de los motivos visibles es el precio de venta (USD 7,19) que es ofrecido oficialmente y con valores agregados, seguido por la constante producción de cajas que la zona en estudio produce

Tabla 27. Obtención del margen de utilidad en sistema orgánico

	Anual	Época seca	Época húmeda
Producción cajas/Año	1780	801	979
Ventas (USD)	11125.00	5006.25	6118.75
Costo total (USD)	9297.25	4183.76	5113.49
Utilidad (USD)	1827.75	822.49	1005.26
Rendimiento	0.20	0.20	0.20
Margen de utilidad bruta	16.43%	16.43%	16.43%

Elaborado por: Lara, 2022

Cabe mencionar que, se estima que un margen de utilidad del 10% es lo más equilibrado; si es más alto y supera el 20% se considera excelente, pero si es menor y ronda alrededor del 5% podría ser bajo (Ramón, 2017).

## Punto de equilibrio del sistema de producción convencional

El punto de equilibrio se describe como la cantidad de producto que se debe vender a un precio determinado para recuperar la inversión (costos fijos y costos variables) que se emplea para producir el producto (sin recibir ganancias o utilidad).

Por tanto, en el sistema convencional se observa que, con un valor de USD 6.25 la caja de banano, es necesario tener una cantidad de 206 cajas durante la

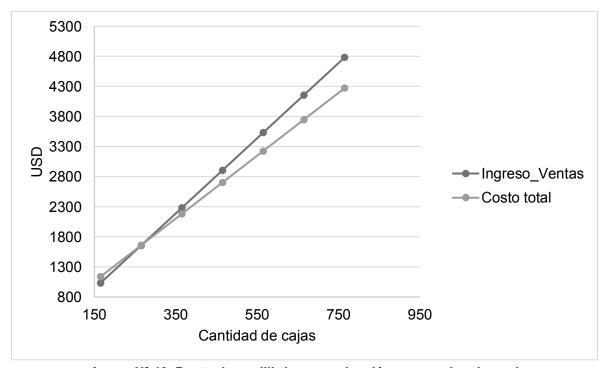
época húmeda (meses de enero a mayo) y en la época seca 252 cajas de banano, esto quiere decir que, durante la época seca se obtiene mayor ingreso y mayor equilibrio que durante la época húmeda (ver Anexos 19, 20, y 21).

Tabla 28. Punto de equilibrio del sistema convencional

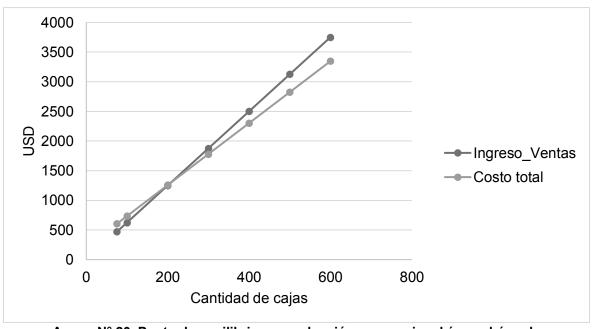
	Anual	Época húmeda	Época seca
a. Precio de venta	6.25	6.25	6.25
b. Costo unitario	5.22	5.22	5.22
c. Costos fijos	275.00	212.12	259.29
Cantidad equilibrio (Q=c/(a-b)	267.82	206.69	252.51
Ingreso de equilibrio (USD=Q*a)	1673.85	1291.84	1578.20

Elaborado por: Lara, 2022

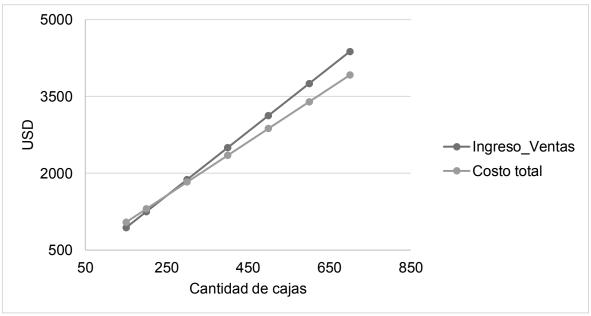
Como se observa el costo unitario por caja de banano no varía durante las épocas, el cual alcanza un valor de USD 5.22 en el sistema convencional con el uso de herbicidas.



Anexo N° 19. Punto de equilibrio en producción convencional anual Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 20. Punto de equilibrio en producción convencional época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 21. Punto de equilibrio en producción convencional época seca Elaborado por: Lara, 2022

## Punto de equilibrio del sistema de producción orgánico

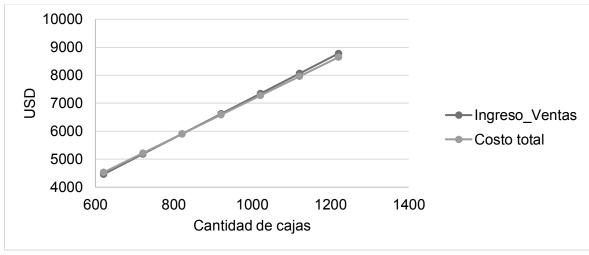
En la siguiente Tabla, con un valor de venta de USD 7.19 la caja de banano, y durante la época húmeda es necesario producir 28 cajas mensuales (durante meses de enero a mayo) para tener un ingreso promedio de USD 240.05; diferente durante la época seca que es necesario producir al menos 7 cajas mensuales (durante los meses de junio a diciembre) para costear la producción del cultivo de banano orgánico (ver Anexos 22, 23, y 24).

Tabla 29. Punto de equilibrio del sistema orgánico

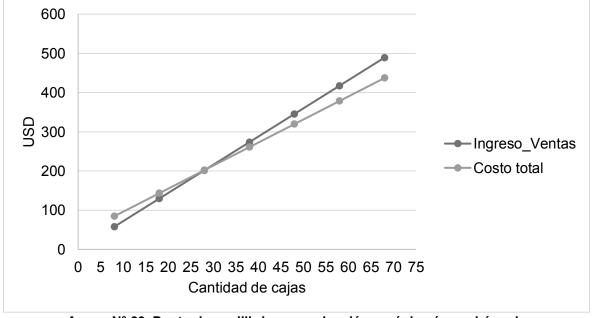
•	Anual	Época húmeda	Época seca
a. Precio de venta (USD)	7.19	7.19	7.19
b. Costo unitario (USD)	6.85	5.88	1.37
c. Costos fijos (USD)	276.67	37.27	42.68
Cantidad equilibrio (Q=c/(a-b)	820.67	28.38	7.33
Ingreso de equilibrio (USD=Q*a)	5900.60	204.05	52.73

Elaborado por: Lara, 2022

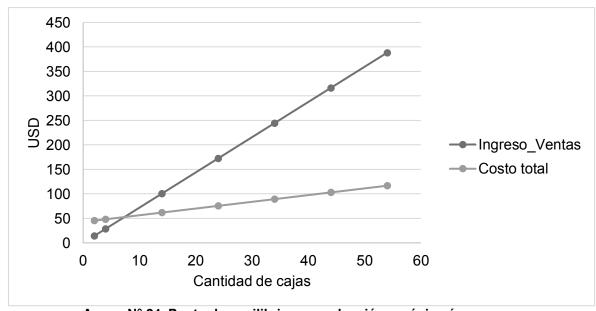
Así mismo se observa que el costo por caja de banano, tiene un valor de USD 5.88, mientras que en la época seca tiene un valor de USD 1.37, considerando el precio oficial de USD 7.19 la caja de banano orgánico.



Anexo N° 22. Punto de equilibrio en producción orgánico anual Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 23. Punto de equilibrio en producción orgánico época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 24. Punto de equilibrio en producción orgánico época seca Elaborado por: Lara, 2022

# **DISCUSIÓN**

En las plantaciones orgánicas se identificaron familias de malezas como Curcubitaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Poaceae, Rubiaceae, Urticaceae, Verbenaceae (Anexo 1), donde se observó 7 de cada 9 especies de las familias mencionadas (Anexo 3) están presentes en la época seca, mientras que en la época húmeda están presente 8 de cada 9 especies de las familias mencionadas. Aceptando la información publicada por Naula (2018), que en Machala (El Oro, zona geográfica cerca del cantón Balao) en el cultivo de banano, se encontraron especies de malezas de la familia Euphorbiaceae y Solanaceae, siendo estas hospederas de esporas de la sigatoka negra y en suelos arcillosos observando que entre mayor es la humedad en el suelo, mayor es la propagación de ambas especies biológicas.

En plantaciones de banano orgánico, durante la época seca y húmeda se presenta una efectividad subjetiva del 75% para malezas de hoja ancha y angosta; sin embargo, con el pasar del tiempo (30 días después del primer corte) se observa una diferencia significativa donde el manejo de la maleza pierde su efectividad subjetiva alcanzando el 45%, debido a su rol de plantación orgánica (Anexo 8) y donde especies como *Cyperus odoratus* (coquito) y otras especies presenta diferencias significativas (p-valor <0.05 Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18) en el cambio de época. Coincidiendo con el estudio realizado por Liebman, et al. (2016) las malezas se distribuyen a lo largo del campo en producciones consideradas orgánicas, con diferente crecimiento, densidad, altura y forma, aumentando o disminuyendo su presencia dependiendo de las condiciones climáticas y la práctica de manejo directo, ya que este se maneja con principios ecológicos para mejorar la protección de biodiversidad y mantener una rentabilidad a largo plazo con daños menores en la especie sembrada.

Se ha observado que en bananeras de sistema convencional, el mayor costo de producción lo presenta durante la época húmeda alcanzando los USD 6 118, el cual presenta una efectividad subjetiva del 92% (10 días después de la aplicación de herbicida) y alcanzando el 81% (30 días después), manteniéndose por las condiciones climáticas evidenciando resistencia (mala aplicación del producto, crecimiento de nueva maleza alrededor de la aplicación, entre otros casos) en hojas

angosta y ancha (Anexo 5, Tabla 21). Aceptando lo mencionado por Davis y Frisvold (2017) las malezas han evolucionado a la resistencia de herbicida donde el productor a costeado mayor uso de mano de obra y productos para la reducción de estas especies vegetales, ocasionando perdidas de productividad y pérdidas económicas entre un 30 a 75% en la cosecha. Por tanto, evidenciando la hipótesis o idea a defender, donde el manejo de maleza con herbicida en costoso en época húmeda y efectiva en época seca para bananeras de sistema convencional.

El precio por litro de herbicidas de mayor uso como son glifosato, dicloruro de paraquat (mayormente conocido como gramoxone), y 2,4-D Amina, han variado con un aumento significativo poco sensible de año al año siguiente, como el caso del herbicida glifosato de USD 6.85 en el año 2019 obtuvo un incremento alcanzando los USD 6.95 a finales del 2020, mientras que en el año siguiente este paso a USD 7.25 en un periodo critico por la emergencia sanitaria COVID-19; estos herbicidas aumentaron un valor significativo del valor de venta al público de USD 6.5 (año 2019) a USD 7.10 (enero de 2022); sin embargo, la compra de estos herbicidas es común entre productores bananeros del sistema convencional (Ver Apéndice: Tabla 27).

La aplicación del control en el sistema de banano orgánico, se observa una menor de 1 582 cajas al año, a un costo de USD 10 840 (Tabla 20), donde la época seca se observa mayor cantidad de cajas diferente de la época húmeda mostrando dificultades, presentando mayor costo en la época seca (Tabla 24), por lo que se observa que mantienen una biodiversidad y tener las certificaciones de orgánica para obtener ingresos anuales antes mencionado. Concordando por el estudio de Estrada y Encalada (2017) la maleza reduce la producción, dificultando las labores culturales, en fincas bananeras orgánicas son las más afectadas; sin embargo, el manejo lo realizan con machete y maquinaria como guadaña, garantizando la producción como orgánica, esta actividad lo realizan una cantidad de trabajadores demandando la mano de obra dependiendo de la época del año (mayor contratación jornal en época de lluvias y menor contratación en época seca) obteniendo mayor rendimiento con cajas por hectárea. Aceptando la hipótesis o idea a defender, al menos un tipo de manejo es efectivo y económico en la época húmeda para productores orgánicos.

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

Durante la época seca se identificaron siete familias (Cyperaceae, Curcubitaceae, Euphorbidaceae, Fabaceae, Poaceae, Rubiceae, y Urticaceae) cuyas especies de malezas en plantaciones de banano orgánico como son coquito (Cyperus odoratus), ortiguilla (Fleurya aestuans), oreja de ratón (Geophila macropoda), achochillo (Momordica charantia), Echinochloa colona (moco de pavo) y paja de conejo (*Panicum trichoides*). Mientras que, en cultivos de banano con manejo convencional están las especies de malezas como junco (Cyperus laxus). achochillo (Momordica charantia), Echinochloa colona (moco de pavo), pega-pega (Desmodium incanum) y lechosa (Euphorbia nutans). Durante la época húmeda se identificaron seis familias (Cyperaceae, Curcubitaceae, Poaceae, Rubiaceae, Urticaceae, Verbenaceae) en plantaciones de banano orgánico cuyas especies estuvieron presentes como Echinochloa colona (moco de pavo), Eleusine indica (pata de gallina), ortiguilla (Fleurya aestuans), paja de conejo (Panicum trichoides), achochillo (Momordica charantia), pega-pega (Priva lappulacea), coquito (Cyperus odoratus), y oreja de ratón (Geophila macropoda). Mientras que, en cultivos de banano con manejo convencional está presente la especie de maleza botoncillo (Borreria laevis), Echinochloa colona (moco de pavo), ortiquilla (Fleurya aestuans), pega-pega (Priva lappulacea), Eleusine indica (pata de gallina), paja de conejo (Panicum trichoides), achochillo (Momordica charantia).

La eficacia del tipo de control de maleza con el uso de herbicida (de mayor uso: glifosato, ametrina, diquat), en bananera convencional presentan un rango de 83% en época seca y 81% en época húmeda, considerado como muy bueno. Mientras que la eficacia con el tipo de control manual y mecánico en plantaciones de banano orgánico presenta un rango de 67% en época seca y 48% en época húmeda, considerado entre regular a suficiente.

El beneficio/costo para bananeras convencional y su manejo para malezas con herbicidas presenta una relación de 0.088 por cada dólar invertido en la época seca, y en la época húmeda alcanza los 0.108. Mientras que en bananeras orgánicas durante la época seca presenta 0.108 de beneficio/costo y en la época húmeda 0.022 por cada dólar invertido.

#### Recomendaciones

Realizar diagnósticos en la prevención de especies vegetales invasoras como son las malezas y su frecuencia de aparición durante la época seca y húmedo en plantaciones de banano orgánica y convencional.

Utilizar diferentes mezclas de herbicidas en diferentes plantaciones (variedades) de banano convencional y comparar los resultados de aplicación en diferentes épocas del año.

Realizar estudios sobre el tipo herbicidas utilizados para diferentes épocas (seca y húmeda).

Evaluar los tipos de control en plantaciones de banano orgánico en diferentes épocas del año y en diferentes zonas del país.

Implementar actividades de acompañamiento periódico, al personal de trabajo para retroalimentar la importancia de las afectaciones de la maleza y la calidad del cultivo de banano.

Proponer el presente trabajo, como referencia bibliográfica para futuras investigaciones en plantaciones de banano orgánica y convencional.

# **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

- Agrocalidad. (2018). Instructivo INT/SFA-M/01: Instructivo para toma de muestras de malezas. Agrocalidad: Laboratorio de suelos foliares y aguas: https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/agua7.pdf
- Agrocalidad. (2020). *Manual de identificación taxonómica de malezas*. Agrocalidad: Dirección de diagnóstico vegetal: https://www.agrocalidad.gob.ec/direccion-de-diagnostico-vegetal/
- Agrocalidad. (2020). *Guía de Buenas Prácticas para Banano*. Agrocalidad: Guías de Buenas Prácticas Agrícolas: https://www.agrocalidad.gob.ec/guias-debuenas-practicas-agricolas/
- Alvarado, L. (2018). *Malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú.*Universidad Nacional Agraria La Molina: https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3687/alvarado-huaman-leonel-eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Amaya, A., Santos, M., Morán, I., Vargas, P., Comboza, W., y Lara, E. (2018). *Malezas presentes en cultivos del Cantón Naranjal, Provincia Guayas, Ecuador.* Revista Universidad Espíritu Santos Investigation 11 (1), 1-16:

  https://revistas.uees.edu.ec/index.php/IRR/article/download/186/165/1052
- Amores, L. (2017). Capacidad de inhibición de cuatro extractos de arvenses y mucílago de cacao *Theobroma cacao*, sobre la *Rottboellia exaltata* y *Eleusine indica*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3289
- Arango, M. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. Corporación Universitaria Lasallista: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos\_o rganicos\_alternativa\_conservacion\_mejoramiento\_suelo.pdf
- Barrera, R. (2020). Producción de ácido láctico mediante el uso de Lactobacillus rhamnosus, a partir de melaza. *Universidad Técnica de Ambato*, Recuperado de: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3108
- Batlla, D., Ghersa, C., y Benech, R. (2019). *Dormancy, a critical trait for weed success in crop production systems*. Pest Management Science 76(4), 1189-1194: https://doi.org/10.1002/ps.5707

- Beltrán, C. (2019). Efecto del neem (Azadirachta indica), ajo (Allium sativum), ají (Capsicum annuum) y cebolla (Allium cepa) en el control de nematodos del banano (Musa acuminata), El Triunfo, Guayas. Milagro, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Bohórquez, K. (2020). *Manejo etológico del picudo negro (Cosmopolites sordidus)* en el cultivo de banano (Musa acuminata), Jujan-Guayas. Guayaquil, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Borda, C. (2019). Efecto del control de malezas con herbicida y métodos mecánicos en el crecimiento inicial de Cedrela odorata L. Universidad Nacional del Centro del Perú: http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5935
- Bravo, E. (2021). Fertilización edáfica en drench con ormus marino en el cultivo de banano (Musa acuminata AAA). Milagro, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Briones, F. (2018). Evaluación de herbicidas sistémicos y de contacto en el cultivo de banano (Musa spp.) en la zona de San Juan, cantón Puebloviejo.

  Universidad Técnica de Babahoyo:

  http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5018
- Cadena, J. (2017). Control etológico del Metamasius hemipterus en el cultivo de banano (Musa acuminata), Cantón Milagro, Provincia del Guayas. Milagro, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Carbono, E., Jarma, A., y Quintero, I. (2020). Weeds Associated with Banana Crops in Magdalena Department, Colombia. Sociedade Brasileira Da Ciencia Das Plantas Daninha 38(1), 1-13: https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100015
- Cardoso, J., Jakelaitis, A., Pereira, M., Tavares, V., y Ramos, P. (2017). *Weed community composition in different agro-systems.* Comunicata Scientiae Horticultural Journal 8(1), 139-148: https://www.comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/1451
- Castaño, J. (2018). Estadística descriptiva y probabilidades. Departamento de Matemáticas de la Universidad Externado de Colombia. https://www.academia.edu/8145911/Estad%C3%ADstica\_descriptiva\_y\_probabilidades
- Cerna, L. (2018). *Ciencia y tecnología de malezas*. Agencia Agraria de Noticias, primera edición: https://agraria.pe/descargas/libro-completo.pdf

- Cruz, R. (2017). Factores que influyen en la selectividad de los sistemas de control de malezas. Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA: http://hdl.handle.net/20.500.12324/16965
- Davis, A., y Frisvold, G. (2017). ¿Are herbicides a once in a century method of weed control? Pest Management Science 72(11), 2209-220: https://doi.org/10.1002/ps.4643
- Delgado, A. (2016). Determinación del nivel crítico del nemátodo helicotylenchus multicinctus en plantas de Banano (Musa aaa) y plátano (Musa aab), establecidas en invernadero y área comercial. *Universidad Técnica de Babahoyo*, Recuperado de: http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/255
- Díaz, O., y Betancourt, C. (2018). Los pesticidas; clasificación, necesidad de un manejo integrado y alternativas para reducir su consumo indebido: una revisión. Servicios ecosistémicos y biodiversidad 6(2): 14-30: https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/190
- Espita, J. (2020). Seguimiento de las labores agronómicas para el mejoramiento de la productividad y calidad del cultivo de banano (Musa AAA Simmons) en Carepa Antioquia. Universidad de Córdoba: https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3544?locale-attribute=es
- Estrada, M., y Encalada, N. (2017). Producción de banano orgánico, una experiencia exitosa en La Sabana del Cantón Pasaje, Provincia El Oro, Ecuador. Revista Científica Agroecosistemas 5(1), 21-27: https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/137
- FAO. (2018). Estudio FAO producción y protección vegetal #120: Manejo de malezas para países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO siglas en inglés: http://www.fao.org/3/t1147s/t1147s00.htm#Contents
- FAO. (2018). Recomendaciones para el manejo de malezas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, siglas en inglés): http://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf
- FAO. (2017). Colección de buenas prácticas: Foro Mundial bananero. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO siglas en inglés). Secretaría del Foro Mundial Bananero: http://www.fao.org/3/i6917s/i6917s.pdf

- Fillols, E., Davis, A., Lewis, S., y Ward, A. (2020). Combining weed efficacy, economics and environmental considerations for improved herbicide management in the Great Barrier Reef catchment area. Science of The Total Environment 720, 2-11: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137481
- GAD Balao. (2020). *Datos generales*. Municipalidad del Gobiernos Autónomo

  Descentralizado Municipal de Balao:

  http://www.municipiodebalao.gob.ec/documentos/PDOTBALAO2018.pdf
- Gómez, R. (2021). Análisis multicriterio para determinar la fertilización del cultivo de banano (Musa acuminata AAA) en hacienda La Chepa. Guayaquil, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- González, R. (2019). Control de malezas mediante el uso de herbicidas pre emergentes en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo riego, en la zona de Babahoyo. Universidad Técnica de Babahoyo: http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5993
- Guerrero, V. (2016). Control biológico para minimizar impactos ambientales en bananeras, El Guabo, El oro. Universidad de Guayaquil: http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23648
- Hernández, P. (2017). Efectos de diferentes métodos de control de arvenses en las propiedades del suelo, en plantaciones de teca, Tectona grandis.

  Tecnológico de Costa Rica: https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9398
- Hoyos, R., Buitrago, C., Andrade, N., y Cooman, A. (2019). Guia Identificación y manejo integrado de plagas en banano y plátano. Magdalena y Urabá. Asociación de bananeros de Colombia AUGURA - Reducción del escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe REPCAR, Recuperado de: https://itscv.edu.ec/wp-content/uploads/2018/10/plagas-y-enfermedades-en-banano.pdf
- INAMHI. (2020). Anuarios meteorológicos y pronósticos. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI): http://186.42.174.241/InamhiPronostico/
- Jabran, K. (2016). Weed flora, yield losses and weed control in cotton crop. Julius-Kühn-Archiv 452(6), 177-182: https://doi.org/10.5073/jka.2016.452.023
- Liebman et al. (2016). *Ecologically sustainable weed management: ¿How do we get from proof-of-concept to adoption?* Ecol Appl. 26(5), 1352-1369: https://doi.org/10.1002/15-0995

- Macías, K., Correa, R., y Álvarez, J. (2021). Efectos del Covid-19 en el comercio internacional del Ecuador. Contaduría y administración 66(5): 1-24: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alvarez-Garcia/publication/351955601\_Effects\_of\_Covid-19\_on\_Ecuador's\_international\_trade/links/60b1f2ae299bf1f6d58054dc/Effects-of-Covid-19-on-Ecuadors-international-trade.pdf
- Mamani, F. (2018). Efecto de la solarización del suelo para el control de malezas en terrenos agrícolas del CIP CAMACANI-Puno (Tesis de grado).

  Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú:

  http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11215/Mamani\_Belizario\_F lavia\_Bertha.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Naula, J. (2018). Comportamiento evolutivo del hongo sigatoka negra (Mycosphaerella fijensis) de acuerdo a las propiedades físicas del suelo en el cultivo de banano, Machala - El Oro. Universidad Agraria del Ecuador.
- NCBI LifeMap. (2020). *Mapa de vida*. Centro Nacional de Información Biotecnológica NCBI: http://lifemap-ncbi.univ-lyon1.fr/
- Paredes, E., Casanueva, M., Fernández, E., Tejeda, M., y Vidal, U. (2016). *Malezas hospedantes de fitoparásitos en diferentes zonas productoras de banano y plátano en las provincias de Artemisa y La Habana*. Fitosanidad 20(3), 125-129: https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=209155121003
- Quintero, I., Carbono, E., y Jarma, A. (2016). Panorama del manejo de malezas en cultivos de banano en el departamento de Magdalena, Colombia.

  Revista Colombiana de Ciencias 9(2), 329-340:

  https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias horticolas/article/view/4188
- Ramón, D. (2017). Análisis de la producción de banano en haciendas San Rafael para mejorar su productividad. Universidad de Guayaquil. Recuperado de: http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24490
- Ramírez, F., Bravo, V., y Herrera, G. (2017). *Uso del herbicida glifosato en Costa Rica en el periodo 2007 a 2015.* Uniciencia 31(1): 59-72: https://www.redalyc.org/jatsRepo/4759/475950939007/html/index.html
- Ramírez, G. (2020). Descripción de los factores de impacto ambiental generados por el monocultivo de banano (Musa acuminata AAA). El Triunfo, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.

- Restrepo, C. (2016). Manejo fitosanitario del cultivo de plátano (Musa spp.): Medidas para la temporada invernal. *Instituto Colombiano Agropecuario ICA*, Recuperado:
  - http://www.fao.org/fileadmin/templates/banana/documents/Docs\_Resource s\_2016/TR4/cartilla-platano-ICA-final-BAJA.pdf.
- Rodríguez, D. (2017). Alternativas de diseño para el drenaje integral (superficial y subsuperficial) para el cultivo de banano (Musa acuminata) en la finca Colón tres, cantón Balao, provincia del Guayas. *Universidad Agraria del Ecuador*
- Safdar, M., Tanveer, A., Khaliq, A., y M., R. (2016). *Yield losses in maize (Zea mays)*infested with parthenium weed (Parthenium hysterophorus L.). Crop

  Protection 70, 77-82: https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.01.010
- Saldaña, J. (2016). Efectos de dos herbicidas para el control de malezas en el cultivo de banano (Musa acuminata), Cantón El Guabo, provincia El Oro.

  Guayaquil. Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Santillán, F., Arias, D., y Ramos, S. (2016). *Identificación taxonómica de arvenses*presentes en el cultivo de palma aceitera. Revista Científica Ecuador es

  Calidad 1(1), 20-24:

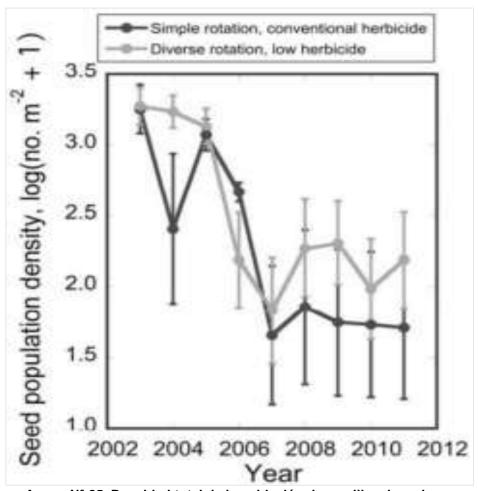
  https://revistaecuadorescalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad
  /index.php/revista/article/view/72
- Tardy, F., Damour, G., Dorel, M., y Moreau, D. (2017). *Trait-based characterisation of soil exploitation strategies of banana, weeds and cover plant species.*PLOS ONE 12(3), 1-10: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173066
- Walpole, R., y Myers, R. (2018). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.* México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Novena edición.

## **ANEXOS**

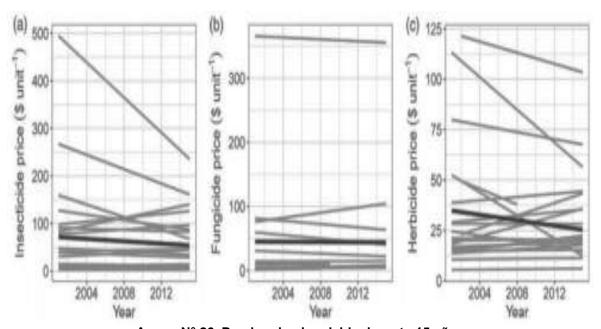
Tabla 30. Frecuencia de malezas por metro cuadrado

7 12 11 24
12 11 24
11 24
11 24
24
9
9
2
3
6
3
5
0 Promedio
10
18
10
32
15
13
2
6
4
1 2 5 4 3

Elaborado por Lara, 2022

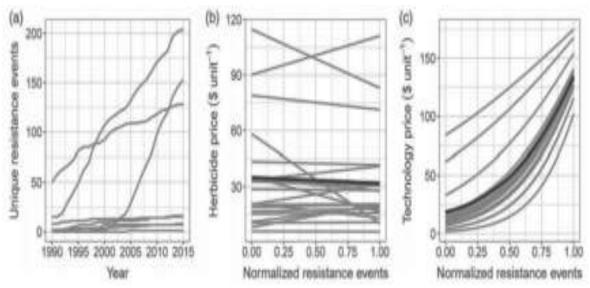


Anexo N° 25. Densidad total de la población de semillas de malezas Periodo experimental entre 2003-2011, a 20 cm de profundidad Fuente: (Liebman et al, 2016)



Anexo N° 26. Precios de plaguicida durante 15 años

Precios constantes para (a) insecticidas, (b) fungicidas y (c) herbicidas; líneas grises representan mejores predictores lineales; línea negra promedio general Fuente: (Davis y Frisvold, 2017)



Anexo N° 27. Eventos acumulativos de la resistencia a herbicidas

Producción de maíz y soja y precios de herbicidas periodo de 1990 a 2015 (a), costo de resistencia herbicida (normalizado de 0 a 1) (b), costo de paquetes tecnológicos (c) asociados a semillas e incluido con herbicidas

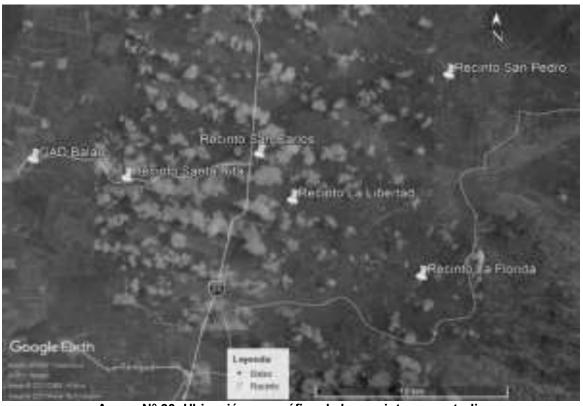
Fuente: (Davis y Frisvold, 2017)



Anexo N° 28. Subdivisión de la especie *Musa acuminata*Clasificación del banano por el Centro Nacional de Información Biotecnológica NCBI
Fuente: (NCBI LifeMap, 2020)



Anexo N° 29. Figura de índice de malezas Fuente: (FAO, 2018)



Anexo N° 30. Ubicación geográfica de los recintos en estudio Fuente: Google earth, 2021. Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 31. Finca Convencional La Fortuna Recinto La Libertad, Balao-Guayas Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 32. Finca orgánica MILDRED Recinto La Libertad, Balao-Guayas Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 33. Finca convencional Los Helechos Recinto San Carlos, Balalo-Guayas Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 34. Preparación e inspección del campo con tutora Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 35. Preparación de materiales para la inspección de malezas Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 36. Observación y toma de malezas en época seca Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 37. Inspección de malezas en época seca Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 38. Identificación de malezas en la época seca Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 39. Identificación de malezas con guía Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 40. Ortiguilla (Fleuria aestuans) Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 41. Entrevista a trabajador y productor bananero de la zona Balao Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 42. Inspección de especies de malezas en época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 43. Conteo de malezas en época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 44. Observación e inspección en predios durante la época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 45. Identificación de malezas en la época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 46. Observación con la guía de malezas encontrada en época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 47. Malezas encontradas en época húmeda Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 48. Lechosa (*Euphorbia nutans*) Elaborado por: Lara, 2022



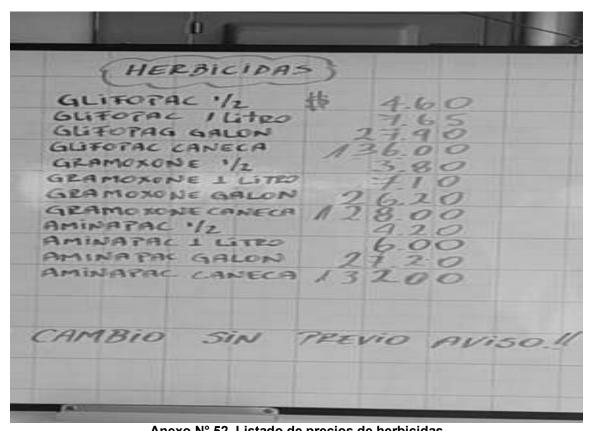
Anexo N° 49. Paja de conejo (*Panicum trichoides*)
Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 50. Moco de pavo (*Echinochloa colona*)
Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 51. Oreja de ratón (Geophila macropoda) Elaborado por: Lara, 2022



Anexo N° 52. Listado de precios de herbicidas Listado de precio referencial obtenido de casa comercial de Balao (diciembre-2021) Elaborado por: Lara, 2022



## UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

La siguiente entrevista tiene como finalidad exponer sobre el impacto económico del manejo de malezas en época seca y húmedo en el cultivo de banano (Musa acuminata AAA), con sistemas de producción orgánica y convencional, para fomentar la importancia de las buenas prácticas agrícolas.

Recinto:	Nombre de finca:
Nombre y apellido del propietario:	Nombre de finca:
	n este estudio, comprendiendo perfectamente la afirmación que se arias opciones de respuestas, si es necesario.
Firma	
A. Información sobre el productor (c	lueño del predio) bananero
1. ¿En qué se reporta su producción?	
○ 50 % Expertesión – 50 % venta local	
☐ 75 % Exportación - 25 % venta local	
35 % Exportación - TS % venta local	
100 % asportación	
2. Al escoger esa opción, ¿Qué motivo cree u	isted es posible el consumo de las personas al optar el banano?
3. ¿Cuát es su costo promedio de producción  Menor de USD \$ 500  Emeruso à 1001 - USD \$ 1000  Emeruso à 1001 - USD \$ 1000  Emeruso à 1001 - USD \$ 2000	por hecsarea, solo pera el manejo de malezas?
U	

4. ¿Cual ha sido el motivo cree usted que genera este valor?	
5. ¿Cual es la causa de las perdidas comunes precosecha en su cultivo de banano?  Plagas y enfermedades  mundaciones.  Sequies  Otrus  Otrus	
7. ¿Qué tiempo tiene como productor banamero?  O Menor de 5 etes  O trete 5 e 16 etes.  O Mayor de 11 añoc  B. ¿Cuál fue su motivación para ser productor banamero?	
9. ¿Qué tiempo lleva el predio sembrado con banano?  Memor de 5 años  finte 5 a 10 años  Draw 11 a 15 años	
Mayor de 16 ahrs	

8. Información sobre las prácticas productivas con el manejo fitosanitario
10. ¿Existe otra especie vegetal en producción que genere su predio?
11. ¿Ha observado usted en la aplicación de productos químicos al cultivo diferencia de efectividad entre los años 2019, 2020 y 2021?
0 *
(3) No.
12. Además del incremento econômico generado por la emergencia sanitaria COVID-19, ¿Cual es su percepción o costo de los herbicidas durante su tiempo como productor?
13. ¿Qué tipo de herbicida usted utiliza o aplica al cultivo?
○ De corracto
○ Salervice
☐ Ambos
○ Ninguris
14. ¿Cómo ha sido su experiencia con los tipos de herbicidas?
15. Durante la época húmeda (fluviosa), ¿Es afectada el cultivo de banano por inundaciones?
Q *
○ No
16. ¿Cómo puede flever esta afectación? ¿Cree usted en planes de contingencia o prevención para este tipo de fenómeno natural en la zona del Ecuador?

II.	En las zonas de amortiguación, sitios que se encuentran junto a carreteras/caminos próximos a la plantación de banano, ¿Cuánto miden estos sitios entre el camino y la plantación?
	○ Mecon de 25 meros.
	○ Britis 25 a 30 reviews
	☐ Mapor de 51 metros
18.	Si presents plantaciones de banano en zona de amortiguación, ¿Ha notado diferencia en la productividad o calidad del fruto cuando es cosechado?
19.	En las zonas de amortiguación, sitios que se encuentran junto a canales/fuentes de aguas próximos a la plantación de banano. Cuanto miden estos sitios entre el camino y la plantación?    Menor de 25 menos   Grere 28 a 50 menos.   Mayor de 11 menos.
20,	Si presenta plantaciones de banano en zona de amortiguación, ¿Ha notado diferencia en la productividad o calidad del fruto cuando es cosechado?
21.	¿Què tipo de fuerte de agua proviene para el riego de la plantación?  Os canales de rego  Os pasa profundo  Antesos
	O Reservation prerelatation Ottom
22.	Comúnmente y en algunos casos, para medianos y pequeños productores no realizan análisis de agua, ¿Usted los realiza y con qué frecuencia?

Aplicación de hertecisas			
Acces con máquine			
☐ Acce conmechete			
Sendran plantes ornament	Sheet		
Sembren Articles frutates			
Certa con maderas			
Certa con elemines			
Annual Control of the			
One			
	agricolas, ¿Culil emples Artualdad	i usted en su bananera y con quê l Antes se realizaba y no en la actualidad	neouencia? Nonca se ha realizado
		Antes se realizaba y no en la	
De las siguientes prácticas		Antes se realizable y no en la estadidel	
De las siguientes prácticas Refación de nutivos		Antes se realizable y no en la estadidel	
De las siguientes prácticas  Potación de nultivos  (Látivos de caltersos		Antes se realizable y no en la estadidel	
De las siguientes prácticas  Relación de sultivos  (ultimo de solverturo  Compostaje		Antes se realizaba y no en la estadicial	

National formation			100000	20100	Middan	72500257	955564
Trabajactions totales  Trabajactions  Entergeros  Cubil es ou apinión rerepecto al empleo de mano de obra barrata? ¡Beneficio o perjuicio para las agro empre Cómo sobretieva el terma de la bioseguristad en personal extranjenc?  Expersonal de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en expecífico?  Inco agrogamezos  Liso de herramentas y propera el composito de la bioseguristad en personal extranjención de para las agro empre Coentral positivo de fusas  Proparación de gante el composito de la bioseguristad en personal extranjención  Liso de herramentas y el compositivo de la bioseguristad en personal extranjención  Liso de herramentas y el compositivo de la bioseguristad en personal extranjención de planta  Coentral positivo del compositivo de la compositivo del com	2008-15/2001 (E.F.)	1410	51 + 35	25 = 90	91440	41 4 160	Mayor a S
Trabajacione insegnivinales Conseguence Complete de mano de obra barata? ¿Beneficio o perjuicio para las agro empre Cómo sobretieva el termo de la bioseguentad en personal extrangenc?  Di personal de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de mano de la bioseguentad en personal extrangenc?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Incide de campo, ¿Ha	Mambro familiar	0	0	D	8	0	0
Codd es su opinión respecto al empleo de mano de obra barata? ¡Beneficio o perjuicio para las agro empre Córno sobretieva el terna de la bioseguridad en personal extranjero?  Di personal de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Ino agrogalmose  Litro de hereamentas y para la contrata la cont	Tradispostures tocales	:0	(O)	10	.0	(0)	10
Cubil es su opinión respecto al empleo de mano de obra barrata? ¿Beceficio o perjuicio para las agro empre Cómo sobrielleva el termo de la bioseguridad en personal extranjent?  Il personal de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  tercios de las rominates las entranjentes la los al alvo il necicida il mesas. Caendo es posible il hunos latro de fernamentan y il los al alvo il necicida il mesas. Caendo es posible il hunos latro de fernamentan y il los de fern		0	0.	(3)	Ö	0	O.
Demonal de campo, ¿Ha recibido capacitación en alguna área en específico?  Interpretado en la campo de la bioseguridad en personal extranjenc?  Interpretado en específico?  Interpretado en específico.  Interpretado en e	Extrapros	0	O	0	0	0	0
Interior de las contratación de parameters (antico de las contratación de propieres (antico de las contratación de planta (antico de las contratación de con							
Not de hersanientain y expuéres  Enfunde de frutain  Ruda sumicodo de glanta  Conschia, printrosechia, co							
Enfunder der finans O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	l personal de campo, ¿	tricles de la				ando es poedes	Nerce
Padarselección de planta O O O O O O O O O O O O O O O O O O O		tricles de la				endo es postere	20105001
Creechs, permocenha, co	Uno agroquimicos Uno de heramientas y	tricles de la	1 vez al alve			ento es posten O	0
Proposition for safe © © © © © © © © © © © © © © © © © © ©	Uso agroquimicos Uso de herramentas y espopos	tricles de la	1 vez al alve			0	0
Proposition de sante         ©         ©         ©         ©         ©           Multiplier del carbini         Ø         Ø         Ø         Ø         Ø         Ø	Uso agroquimicos  Uso de herramentas y espripos  Enfunde de frutas.  Padanamicodo de	tricles de la	1 vez al alve			0 0	0
	Uno egroquimicos Uso de horsementas y espojoss Enfunde de frutas Podariseiscodo de gianta Coscola, pusicosenha,	encousirsus sometimiens O	0 0	0 0 0		0 0 0 0	0 0 0 0
Segunded y prevention.	Uno eproquimicos Uso de terramientas y espoipos Enfunde de frutas Podarisriscoción de planta Cosecha, posicosecha, calidad	encousirsus sometimiens O	0 0	0 0 0		0 0 0 0	0 0 0 0
atrings	Line agroquimicas Line de ferramientas y espajosis Enfunde de frutas Padarumiccolni de planta Conecha, postocomina, calidad Proparación de suelle	encousirsus surresussive O	0 0	0 0 0		0 0 0 0	0000000
Они О О О О	Uno agrospalmicos  Uno de herramientas y espaipos  Enfunde de frutas  Poda luniección de planta  Croscha, promocesha, calidad  Preparación de suelle  Nuccioso del cultico  Segundad y presención.	encousirsus surresussive O	0 0	0 0 0		0 0 0 0	000000
- CONTROL OF THE CONT	Uso agroquimicos Uso de herramentas y espripos Enfunde de frutas	tricles de la	1 vez al alve			0 0	0 0

Anexo N° 53. Entrevista a productor Realizado en: Microsoft Forms, 2021. Elaborado por: Lara, 2022



## UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

La siguiente encuesta tiene como finalidad exponer sobre el impacto económico del manejo de malezas en época de seca y húmedo en el cultivo de banano (Musa acuminata AAA), con sistemas de producción orgánica y convencional, para fomentar la importancia de las buenas prácticas agrícolas.

Recinto:	Nombre de finca:
Nombre y apellidos del encuestado:	Nombre de finca:
	este estudio, comprendiendo perfectamente la ouedo escoger varias opciones de respuestas,
Firma	
A. Información del trabajador	
1. ¿Que tiempo Reva trabajando en el sector bananero?	
Mercer de 3 attes	
C) tree to 10 also	
Mayor de 11 after	
2. ¿Cual tipo de manejo trabaja para las malezas?	
○ Neins	
O Galminy	
( Manual	
3. ¿Qual tiempo de trabajo aplicado en el control seleccion	edic?
C 1 vec por semina	
C) 5 victor (sec security	
○ 3 wires at mass	
Chamber	

I vez por ciclo del cultivo: Malezas Pre-energense
 J veces por ciclo del cultivo: Malezas Post-energense

4. En el siguiente listado d	e malezas, ¿Cua	II ha observac	to usted?			
Coquito (Cyperus roture	NeG .					
Catemorile (Cyperus I	man)					
O Verbringe (Pertolica etc	H1000					
O Party pures Digitars o	empiralisi					
O feta de gallica (limaire	indica)					
C Harta more Distance o	igneti					
Afronida (Morendia)	therefore:					
O Bronotte (Colpta etxo)						
C Bota de pastre Capsell	a burna panturni					
Cole de caballe (Equisar	ue spe					
O Pada resoubs (Papala	m-compagations:					
C Berro (Rephania rephan	(arum)					
0						
Omai						
0.5						
O.W.						
6. Como trabajador banar	ero, ¿Ha recibid	to usted aseso	oramiento técn	ico en alguna áre	ot.	
	Over productions.	Germa	Proventor	Exportations	MAG	Neguro
Riego y cheruje	0	0	0	0	0	
Calvidad dell'agua	0	0	0	0	0	0 0
Uso de agroquimicos	0	0	0	0	0	0
Control de plagas y ardiomedades	0	0	0	0	0	.0
Numerior stat solitino	0	0	0	0	0	0
Cornella, posteromita y calidad	0	(0)	0	0	0	10
Aplementacion del regischi	0	0	0	0	0	o
Gestión de recursos formanos	0	0	0	0	0	0
Otres	0	0	0	0	0	10

Anexo N° 54. Encuesta para trabajadores Realizado en: Microsoft Forms, 2021. Elaborado por: Lara, 2022

Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaquil.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarie y desearle para bienes en todas sus diligencias además quisiera manifestarie mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestria en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente

Rafael Espinoza Villaita C.I. 070302417-4

Finca "Las Palmas" - Recinto Santa Rita

Anexo N° 55. Certificado de productor Finca #1



Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaquil.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus difigencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal Ilfulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente.

Darwin Delgado Heras C.L 010615746-4

Finca "Luz y Gula" - Recinto Santa Rita

Anexo N° 56. Certificado de productor Finca #2



Irig. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PND. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaguil.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus difigencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente

José Rivera Quitizaca C.I. 060487583-1

Finca "Hnos, Rivera" - Recinto San Carlos

Anexo N° 57. Certificado de productor Finca #3





Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Guayaquil.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarie y desearie para bienes en todas sus diligencias además quisiera manifestarie mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente

Manuel Intriago Zamora C.I. 131209470-7

Finca "Los Helechos" - Recinto San Carlos

Anexo N° 58. Certificado de productor Finca #4





Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaquil.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus diligencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente

José Macias Moreira C.I. 092456046-9

Finca "Jaren" - Recinto San Pedro

Anexo N° 59. Certificado de productor Finca #5





Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaquil.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus diligencias además quisiera manifestarlo mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente.

Jesús Mendoza Veliz C.I. 120582847-6

Finca "Las Orquideas"- Recinto San Pedro

Anexo N° 60. Certificado de productor Finca #6





Balso, 8 de abril del 2022

Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaquit.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus ditigencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Lcda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamenta mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamente,

Iván Núñez Cabanilla C.I. 070665760-8

Finca "Fair Trade Banana" - Recinto La Florida

Anexo N° 61. Certificado de productor Finca #7





Balao, 8 de abril del 2022

Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaguit.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus difigencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Alentamente

Italo Lilvichusca Guaman C.I. 070511303-3

Finca "Las Mercedes" - Recinto La Florida

Anexo N° 62. Certificado de productor Finca #8





Balao, 8 de abril del 2022

Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaguit.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus difigencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestría en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes

Atentamento,

William Justavino Campoverde C.I. 070371924-5

Finca "Mildred" - Recinto La Libertad

Anexo N° 63. Certificado de productor Finca #9



Balao, 5 de abril del 2022

Ing. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, PhD. RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR Guayaguit.-

De mis consideraciones.

Por medio de la presente me dirijo a usted muy comedidamente para saludarle y desearle para bienes en todas sus diligencias además quisiera manifestarle mi agradecimiento por la atención que el departamento de voluntariado a través de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador, brindó duramente mi proceso administrativo y documental de la tesis de maestria en Sanidad Vegetal titulada: "IMPACTO ECONÓMICO DEL MANEJO DE MALEZAS EN ÉPOCA DE SECANO Y HÚMEDO EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AAA), CANTÓN BALAO".

Felicito la acertada atención y las recomendaciones recibidas por parte de la Loda. Beatriz Bucaram de Amador las cuales han sido claras, precisas y resueltas en los tiempos señalados, atención que los maestrantes recibimos satisfactoriamente mediante el departamento de voluntariado, me suscribo de usted.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente

Milton Justavino Campoverde C.I. 091471390-4

Finca "La Fortuna" - Recinto La Liberta

Anexo N° 64. Certificado de productor Finca #10





## **APÉNDICE**

Tabla 31. Precio (USD) del litro de herbicida por año

iciaa poi alio				
Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	
6.85	6.95	7.25	7.65	
6.50	6.75	6.95	7.10	
5.00	5.25	5.45	6.00	
	Año 2019 6.85 6.50	Año 2019 Año 2020 6.85 6.95 6.50 6.75	Año 2019       Año 2020       Año 2021         6.85       6.95       7.25         6.50       6.75       6.95	Año 2019       Año 2020       Año 2021       Año 2022         6.85       6.95       7.25       7.65         6.50       6.75       6.95       7.10

Precio de venta al público Elaborado por: Lara

Tabla 32. Producción de cajas de banano mensual del sistema convencional

Mes	Cajas para exportación	Precio	Ingreso \$
Enero	223	6.25	1393.75
Febrero	217	6.25	1356.25
Marzo	161	6.25	1006.25
Abril	121	6.25	756.25
Mayo	119	6.25	743.75
Junio	106	6.25	662.50
Julio	92	6.25	575.00
Agosto	86	6.25	537.50
Septiembre	112	6.25	700.00
Octubre	129	6.25	806.25
Noviembre	198	6.25	1237.50
Diciembre	216	6.25	1350.00

Elaborado por: Lara

Tabla 33. Producción de cajas de banano mensual del sistema orgánico

Meses	Cajas para exportación	Precio	Ingreso \$
Enero	197	7.19	1415.94
Febrero	193	7.19	1387.19
Marzo	142	7.19	1020.63
Abril	108	7.19	776.25
Mayo	106	7.19	761.88
Junio	94	7.19	675.63
Julio	82	7.19	589.38
Agosto	76	7.19	546.25
Septiembre	101	7.19	725.94

Octubre	115	7.19	826.56
Noviembre	176	7.19	1265.00
Diciembre	192	7.19	1380.00

Elaborado por: Lara

Tabla 34. Costo de producción del sistema convencional en época húmeda

Costos fijos	Valor USD
Sueldos, salarios	1403
Suministros y materiales	176
Material aseo y limpieza	61
Servicios básicos y telecomunicaciones	55
Mantenimiento maquinaria y equipo	66
Impuesto, construcciones, otros	55
Total costos fijos	1815
Costos variables	
Materia prima e insumos	765
Mano de obra	2104
15% imprevistos	430
Total costos variables	3298
Total costos (fijos + variables)	5113

Elaborado por: Lara

Tabla 35. Costo de producción del sistema convencional en época seca

Costos fijos	Valor USD
Sueldos, salarios	1147
Suministros y materiales	144
Material aseo y limpieza	49
Servicios básicos y telecomunicaciones	45
Mantenimiento maquinaria y equipo	54
Impuesto, construcciones, otros	45
Total costos fijos	1485
Costos variables	
Materia prima e insumos	625
Mano de obra	1721
15% imprevistos	352

Total costos variables	2698
Total costos (fijos + variables)	4183
Elaborado por: Lara	
Tabla 36. Costo de producción del sistema orgánico en época húmeda	
Costos fijos	Valor USD
Sueldos, salarios	1147
Suministros y materiales	144
Material aseo y limpieza	49
Servicios básicos y telecomunicaciones	45
Mantenimiento maquinaria y equipo	63
Impuesto, construcciones, otros	45
Total costos fijos	1494
Costos variables	
Materia prima e insumos	782
Mano de obra	2295
15% imprevistos	308
Total costos variables	3384
Total costos (fijos + variables)	4878
Elaborado por: Lara	_
Tabla 37. Costo de producción del sistema orgánico en época seca	
Costos fijos	Valor USD
Sueldos, salarios	1403
Suministros y materiales	176
Material aseo y limpieza	61
Servicios básicos y telecomunicaciones	55
Mantenimiento maquinaria y equipo	77
Impuesto, construcciones, otros	55
Total costos fijos	1826
Costos variables	
Materia prima e insumos	956
Mano de obra	2805
15% imprevistos	376
Total costos variables	4137
Total costos (fijos + variables)	5963

Elaborado por: Lara

Tabla 38. Ficha de registro para manejo de malezas

Identificación del lote	Manejo realizado	Nombre del producto y herramienta	Ingrediente Activo	Dosis	Fecha de aplicación/ ejecución	Fecha de visita
Finca 1						
Finca 2						
Finca 3						
Finca 4						
Finca 5						
Finca 6						
Finca 7						
Finca 8						
Finca 9						
Finca 10						

Elaborado por: Lara, 2022

Tabla 39. Ficha de recolección e identificación de malezas en predios

Nombre de maleza (Nombre científico)	M1	M2	М3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10

Finca #	Recinto:
M. Muestra observac	a en metro cuadrado.

Elaborado por: Lara, 2022