

Control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022

por María Aurolina Ccarhuaslla Ochoa

Fecha de entrega: 19-ene-2024 01:54p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2274071094

Nombre del archivo: Tesis_Maria_Aurolina_CCarhuaslla_Ochoa_ok.docx (4.6M)

Total de palabras: 13726

Total de caracteres: 75413



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución -
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





35

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022

1

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autora:

María Aurolina Ccarhuaslla Ochoa

<https://orcid.org/0000-0002-0733-0999>

Asesor:

Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva

<https://orcid.org/0000-0001-7059-1983>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autora:

María Aurolina Ccarhuaslla Ochoa

Sustentada y aprobada el 18 de abril del 2023, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

Secretario de Jurado

Dr. Carlos Rengifo Saavedra

Vocal de Jurado

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez

Asesor:

Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva

Tarapoto, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

MARIA AUROLINA CCARHUASLLA OCHOA, con DNI N° 43357739, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín año 2022, Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 18 de abril de 2023

Maria Aurolina Ccarhuaslla Ochoa
D.N.I. 43357739



Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Control de enfermedades del cacao ¹ (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p>Línea de investigación: Fitotecnia</p> <p>Sublínea de investigación: Fisiología y Nutrición Vegetal</p> <p>Grupo de investigación: N°036-2022-UNSM/FCA/CF ¹</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
--	---

<p>Autora:</p> <p>María Aurolina CCarhuaslla Ochoa</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-0733-0999</p>
---	---

<p>Asesor:</p> <p>Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0001-7059-1983</p>
--	---

Dedicatoria

El siguiente trabajo de tesis está dedicado especialmente a mis padres, Juan Ccarhuaslla Gómez y María Asunción Ochoa Flores, Gracias a la formación que recibí en principios, valores y virtudes, logré superar momentos difíciles y también a mi ser querido, mi hija Meryen Salome Ríos Ccarhuaslla por ser mi fuente de motivación y la inspiración me impulsan a seguir adelante y a convertirme en un modelo a seguir para ella.

De igual forma a mis hermanos por su apoyo incondicional en todo

Agradecimientos

La gratitud principal va hacia Dios, quien me ha orientado y proporcionado la fuerza necesaria para continuar adelante.

Gracias a mis padres: Juan Ccarhuaslla Gómez y María Asunción Ochoa Flores, por ser los pilares fundamentales de mis aspiraciones, por depositar su confianza y creer en mis ambiciones, por las orientaciones, ética y principios que han sabido sembrar en mí., agradecer a mi hija Meryen Salome Ríos Ccarhuaslla por su apoyo y paciencia en todo este proceso.

Agradecer a mis estimados catedráticos ¹ de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, agradecemos profundamente por impartir su sabiduría durante nuestra formación académica, de manera particularmente destacada, al Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva mi eterno agradecimiento, cuya paciencia y rectitud han sido guías fundamentales en el desarrollo de este proceso académico.

1 Índice general

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRAC	14
CAPÍTULO I	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Fundamentos teóricos	20
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1.1. Ubicación política.....	33
3.1.2. Ubicación geográfica	33
3.1.3. Condiciones climáticas	33
3.1.4. Periodo de ejecución	33
3.1.5. Autorizaciones y permisos	33
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	33
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales.....	34
3.2. Sistema de variables	34
3.2.1. Variable de estudio	34
3.3. Procedimientos de la investigación.....	34
3.3.1 Objetivo específico 1	35
3.3.2 Objetivo específico 2	36
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1. Resultado del objetivo específico 1	37
4.2. Resultado del objetivo específico 2	46
CONCLUSIONES.....	49

RECOMENDACIONES50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS51
ANEXOS56

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de variables por objetivos específicos.....	34
Tabla 2 Métodos en el control de enfermedades del cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>) en la provincia de Mariscal Cáceres.	36
Tabla 3 Costos según el control de enfermedades del cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>). ..	44
Tabla 4 Producción de cacao en la provincia de Mariscal Cáceres en los últimos 5 años.	44

Índice de figuras

Figura 1 <i>Cacao en Mariscal Cáceres año 2018</i>	56
Figura 2 <i>Cacao en Mariscal Cáceres año 2019</i>	57
Figura 3 <i>Cacao en Mariscal Cáceres año 2020</i>	58
Figura 4 <i>Cacao en Mariscal Cáceres año 2021</i>	59
Figura 5 <i>Cacao en Mariscal Cáceres año 2022</i>	60
Figura 6 <i>Encuesta a productores (1)</i>	62
Figura 7 <i>Encuesta a productores (2)</i>	63
Figura 8 <i>Contenido</i>	64
Figura 9 <i>Tipos de cacao</i>	64
Figura 10 <i>Manejo sanitario</i>	65
Figura 11 <i>Mazorcas con Escoba de bruja (Crinipellis perniciosa)</i>	66
Figura 12 <i>Mal del machete (Ceratocystis fimbriata)</i>	66
Figura 13 <i>Daños causados por Monilia (Moniliophthora roreri)</i>	67
Figura 14 <i>Plagas</i>	68
Figura 15 <i>Normales climatológicas</i>	69

RESUMEN

El presente trabajo descriptivo tuvo como objetivo recopilar información bibliográfica sobre el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022. Respecto a la metodología el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos 5 años. Se analizó y determinó los principales métodos en el control de enfermedades y los costos que generan su implementación de las principales enfermedades que generan daños económicos. Para el control de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal Cáceres se presentan cinco enfermedades como moniliasis, escoba de bruja, antracnosis, mal del machete y podredumbre parda, cuyo control es el manejo integrado, control cultural con podas y remoción de frutos, biológica aplicación de *Trichoderma hartropus* 3 L/h⁻¹, químico como azoxistrobin + difeconazole 250ml/ h⁻¹ y genético con clones resistentes como CCN-51, ICSs, todos estos métodos son muy importantes para prevenir y controlar estas enfermedades presentes en este cultivo. Los costos en el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.), ascienden s/ 6 683,60, generando un rendimiento de 1,2 t/ h⁻¹ a un precio de venta de s/ 7,80 generando un B/C de 1,4 lo que quiere decir que por cada sol invertido se gana 0,40 céntimos, generando una rentabilidad de 40,04%, así mismo en los últimos 5 años el número de productores no ha variado se ha mantenido en 4,382, en el año 2022 el número de hectáreas instaladas ha disminuido en 2,38% en comparación al 2018, sin embargo el rendimiento subió a un promedio de 1 t/ h⁻¹ y el año 2021 el precio de venta fue el más alto de s/ 8,10.

Palabras claves: *Theobroma cacao* L., enfermedades, métodos de control, costos, clones.

ABSTRAC

The objective of this descriptive study was to compile bibliographic information on the control of cocoa (*Theobroma cacao* L.) diseases in the province of Mariscal de Cáceres, San Martín region, for the year 2022. Regarding the methodology, the study was descriptive and exploratory, using reliable sources and bibliographic antecedents of the last 5 years. The main methods of disease control and the costs generated by their implementation were analyzed and determined for the main diseases that generate economic damage. The main five diseases of cocoa crop (*Theobroma cacao* L.) in the province of Mariscal Cáceres are moniliasis, witches' broom, anthracnose, Ceratocystis wilt (mal del machete) and brown pod rot, whose control is integrated management, cultural control with pruning and removal of fruits, biological application of *Trichoderma hartropus* 3 L/h-1, chemical as azoxystrobin + difeconazole 250ml/ h-1 and genetic with resistant clones as CCN-51, ICSs. All these methods are very important to prevent and control these diseases present in this crop. Cocoa disease control costs (*Theobroma cacao* L.), amount to s/ 6,683.60, generating a yield of 1.2 t/ h-1 at a selling price of s/ 7.80, generating a B/C of 1.4, which means that for each sol invested, 0.40 cents is earned, generating a profitability of 40.04%. Furthermore, in the last 5 years the number of producers has remained unchanged at 4,382, in the year 2022 the number of hectares installed has decreased by 2.38% compared to 2018, however the yield increased to an average of 1 t/ h-1 and in 2021 the sale price was the highest reaching s/ 8.10.

Keywords: *Theobroma cacao* L., diseases, control methods, costs, clones.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El cacao es muy importante a nivel global por ser uno de los elementos destacados en las exportaciones, tanto en su estado sin procesar como después de haber sido transformado. Además, el cultivo del cacao tiene una larga historia y está estrechamente relacionado con miles de familias. Esto significa que el cacao genera economía y contribuye a la riqueza de los países (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, 2019).

Quintero y Diaz (2004), refiere que África produce el 68% de la producción mundial de cacao, liderada por Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún, junto con naciones de América Central y del Sur, contribuyen con el 15% de la producción global de cacao, siendo Brasil y Ecuador los principales proveedores en esta región. El resto de la producción tiene lugar en Asia y Oceanía.

Quiroz (2022), en su investigación afirma que:

El Perú se mantiene como el noveno productor mundial de este grano y segundo productor mundial de cacao orgánico, donde de más de 100,000 núcleos familiares se dedican a la producción de este cultivo en 16 regiones del país. Al cierre del 2020 la producción cacaotera a nivel nacional ascendió a 151 622 toneladas producidas en 160 000 hectáreas de donde se destacan las regiones de San Martín (3,6%), Junín (18,2%), Ucayali (14,3%), Huánuco (9,5%), Cusco (4,9%) y otros (13,5%) (Ministerio de agricultura y riego [MIDAGRI], s.f.). Este crecimiento se sostiene por la gran demanda de las empresas chocolateras en los mercados americanos, europeos y asiáticos, en la búsqueda de sabores y aromas de carácter diferenciado (p.11).

Alarcón y Ramos (2020), señalan que la región de San Martín contribuye con el 39% de la producción total de cacao en la zona nacional, conociendo existe una gran producción de cacao (*Theobroma cacao L.*), esto conlleva que se realice una serie de prácticas para prevenir el ataque de enfermedades que afectan a este cultivo, ya que cuando atacan a las plantas generan pérdidas de producción y calidad e incluso la pérdida de la misma.

En ese contexto, el cacao, como muchas especies, enfrenta problemas como la presencia de enfermedades que están causando graves daños económicos a los productores de esta provincia.

Paredes (2016), citado de Faustino (2022) en su estudio encontró:

Los problemas en estas plantaciones de cacao se deben a la propagación de enfermedades, por lo que la atención se centrará en combatir la Moniliasis *Moniliophthora roreri*, la podredumbre parda *Phytophthora palmivora* y la podredumbre negra *Lasiodiplodia theobromae*, la moniliasis afecta solo a las mazorcas de cacao con tanta severidad que se ha convertido en uno de los factores más limitantes en la producción agrícola (p.11).

La principal amenaza el desarrollo del cultivo es la enfermedad conocida como moniliasis, cuyo control se ve obstaculizado por el alto costo de los tratamientos y la falta de conocimiento de los productores sobre su manejo, lo que a su vez afecta la rentabilidad del cultivo.

Faustino (2022), menciona que con el tiempo, se han desarrollado programas el MIP del cultivo de cacao para el control de enfermedades implementado por técnicos y agricultores en sistemas de producción orgánicos y convencionales. Sin embargo, se considera importante evaluar la validez de las diferentes formas de evaluación.

Para ello el objetivo principal fue recopilar información bibliográfica sobre enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022; para lo cual se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- a) Analizar y determinar los principales métodos en el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022.
- b) Determinar el costo para el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Guerrero et al. (2020), argumentan que en su estudio denominado "la posibilidad de emplear microorganismos endofíticos como agentes para gestionar enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*)", como objetivo principal fue analizar los usos de los microorganismos endofíticos como herramienta para gestionar enfermedades en el cultivo de cacao del cacao. Como resultado el ciclo de la escoba de bruja seca se activa gracias a la alternancia de periodos de lluvia consiste en que se activa la transmisión de la emisión de la seta lo que produce esporas que se liberan en la noche. En dos meses se produce el hongo produce necrosis. Lo que más se ha investigado para la Monilla, Escoba de bruja son: control cultural, control químico, resistencia genética y control biológico. Concluyendo que las publicaciones más recientes sobre los controles biológicos, están dirigidas hacia la búsqueda de hongos o bacterias endofíticas con la capacidad de colonizar los tejidos de las plantas, esto es debido a que la colonización de las mazorcas por aislamientos endofíticos de *Trichoderma spp* pueden protegerlos de la posterior colonización de los patógenos.

Faustino (2022) manifiesta en su estudio titulado "métodos de muestreo para identificar enfermedades en una plantación comercial de cacao (*Theobroma cacao L.*) en el distrito de Uchiza Tocache 2021." Distrito de Uchiza, Provincia de Tocache, Región San Martín, y su principal objetivo es establecer métodos de muestreo eficaces para identificar enfermedades en plantaciones comerciales de cacao., para ello realizó una investigación descriptiva en la cual recurrió a los fundamentos científicos para evaluar los sistemas de muestreo de enfermedades más importantes del cultivo de cacao, logrando determinar que, *Phytophthora palmivora*, *Lasiodiopodia theobromae*, *Moniliophthora roreri*, tuvieron un mayor porcentaje de incidencias de enfermedades.

Parco et al. (2022), en su investigación titulada "Impacto de ácidos húmicos, biocidas y micronutrientes defensivos en la gestión de plagas y enfermedades en cultivos de cacao. (*Theobroma cacao L.*) en Pichanaki" Perú, indica que los cultivos de cacao tienen una alto índice de presencia de plagas tanto de insectos como hongos. Por lo tanto, en este estudio se propuso reducir el alto índice de estas plagas y para ello, se consiguió un diseño de BCA para evaluar el número de frutos afectados y sanos por cada plaga. Los resultados mostraron una disminución en la incidencia de plagas y un aumento del 50% durante la recolección de frutas en buen estado.

Concluyó que la aplicación de los tratamientos y una adecuada gestión agronómica son eficaces para el control de plagas como *Moniliophthora roreri*, *Moniliophthora perniciosa*, *Phytophthora palmívora*, *Monalonium dissimulatum*, *Ceratocystis fibriata*.

Lamilla (2022), en su investigación denominado "Control químico de Monilia *Moniliophthora roreri* en el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.), en Ecuador"; para ello tuvo como objetivo la investigación de realizar el uso de sustancias químicas de Monilia (*Moniliophthora roreri*) en cultivos de cacao. Como método de investigación, se realizó mediante la recopilación de información. Obteniendo los resultados, que existen productos químicos que reducen, pero estos causan daños al ambiente por su uso inadecuado. La *M. roreri* causa pérdidas de un 30 % de pérdida en ausencia de la aplicación de métodos de gestión. Ataca a las mazorcas de cacao en la fructificación por lo que se debe realizar una revisión periódica. Se concluyó que era necesario el uso de productos químicos utilizando clorotalonil a una tasa de aplicación de 0,6 kg/ha para el control de Monilia en las plantaciones. para controlar *M. roreri*.

Quispe (2022), investigo el " Gestión de la plantación de cacao. (*Theobroma cacao* L.) en Chipurana San Martín", se menciona que la producción de granos de cacao ha alcanzado significativamente en los últimos años. Por lo tanto, los objetivos del proyecto son detallar el procedimiento de fabricación de cacao y proponer soluciones para la gestión de viveros, el proceso de siembra, la cosecha y las actividades postcosecha en el distrito de Chipurana. Los resultados indican que se realizaron labores desde vivero (plantones injertados), preparación de terreno, trasplante a campo, manejo fitosanitario, fertilización, podas, cosecha y post cosecha y las variedades TSH-565, ICS-1, ICS-6, ICS-39 e ICS-95 han producido granos con buenas características organolépticas, pero los rendimientos han sido bajos. Además, se ha observado un bajo grado de uniformidad en la calidad del grano. En conclusión, se necesita mejorar el manejo del cultivo para obtener una producción de cacao más uniforme y con mayores rendimientos.

Mendoza (2022), realizo a través de su investigación titulada " Análisis molecular de las plagas y enfermedades predominantes en el cultivo de cacao en la región nororiental del Perú", con la finalidad de identificar la diversidad biológica relacionada con las principales plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de cacao. Los resultados mostraron la presencia de siete plagas: *Atta cephalotes*, *Carmenta foraseminis*, *Halys sp.*, *Nasutitermes sp.*, *Planococcus citri*, *Xanthochilus sp.* y dos plagas del cacao reportadas por primera vez en Perú: *Edessa meditabunda* y *Lepturges sp.*

También se detectaron diez enfermedades: *Colletotrichum sp.*, *Daldinia sp.*, *Diaporthe sp.*, *Epicocum sp.*, *Fusarium sp.*, *Lasiodiplodia sp.*, *Nectria sp.*, *Neocosmospora sp.*, *Neodeightoria sp.* un *Caulosporium*. Por lo tanto, se concluye que estas plagas y enfermedades están progresando en la producción y calidad del cacao, y el autor proporciona información sobre cómo identificarlas para que los encargados de tomar decisiones y controlar las plagas puedan trabajar de manera más efectiva.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Origen del cacao

Palate (2019), ⁴⁷ menciona que proviene de las palabras mayas "Kaj" que significa amargo y "Kab" que significa jugo. Estas dos palabras pasaron por una serie de transiciones, terminando en "cacaotal" traducido fonéticamente al español, que luego se convirtió en cacao. Por otro lado, investigaciones recientes mencionan que por lo menos una especie se originó en el alto Amazonas y que se ha consumido de 5 000 años.

Acaro (2022), menciona que el cultivo de cacao es un árbol oriundo de las fronteras de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, naciones situadas en la cuenca del Amazonas, abarcando los ríos Caquetá, Napo, Putumayo y Amazonas. Esta región cuenta con una alta diversidad genética y una amplia distribución de géneros, incluyendo el género cacao, que se ha difundido por el río Orinoco y los Andes hasta el norte de América (como el cacao criollo y la almendra blanca), así como en el noreste de Brasil y África occidental (como el Amazonia cacaophylla mandele), con distribución en la Amazonia y en la región del Atlántico.

2.2.2. Descripción de la planta

Anzules (2019), en su estudio establece que:

Pertenece a la familia de plantas Malvaceae, subfamilia: Byttnerioideae, grupo: cacao, el rango natural de cultivo se extiende desde la cuenca amazónica hasta las regiones del sur de México, es una especie diploide ($2n = 20$ cromosomas), de ciclo perenne, suele crecer a la sombra de los bosques tropicales húmedos (p.15).

Ricardo et al. (2019), se menciona que tiene ²⁶ nombre científico de *Theobroma cacao* L., y es un árbol natural de la Amazonia de Ecuador, Colombia y Perú, y se ha extendido a otras áreas como América Central y del Sur, África y Asia. En muchos países de América Latina, el cultivo del cacao ha cobrado mucha importancia y se ha convertido en una fuente de riqueza en muchas regiones. En Ecuador, por ejemplo, se le conoce como "pepa de Oro".

2.2.3. El cacao

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2021), indica que pertenece a Malvaceae y se cultiva en áreas tropicales como la región suramericana, África occidental y el sudeste asiático. Las semillas de esta cosecha son exportadas a América

del Norte y Europa, donde son empleadas, desarrollan y producen principalmente para la industria del chocolate y la confitería.

Daymond et al. (2004) citado por Irigoin y Trigo (2022), fundamentan que el árbol del cacao, también conocido como cacaotero, es un miembro de la especie *Theobroma cacao* L., Es nativo de los bosques neotropicales, principalmente en la cuenca del Amazonas y posiblemente en las tierras altas de Guayana. Investigaciones recientes sugieren que puede haberse originado en el Triángulo del Amazonas, incluidos Ecuador, Colombia y Perú, pero se ha propagado a regiones tropicales y subtropicales en África Occidental, el Sudeste Asiático y Sudamérica., adaptándose a las temperaturas de esas regiones.

Pilaloo et al. (2021) argumentan que:

El cacao es una planta tropical cuya producción se concentra en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos, y según la Organización Internacional del Cacao, la producción de este producto está determinada por algunos factores inestables, entre ellos Monilia y enfermedades, etc. Una plaga responsable de aproximadamente el 30% de las pérdidas potenciales de cultivos a nivel mundial (p.454).

Benito (2009), citado por INIA (2019), menciona que el cacao se caracteriza por su sabor aromático, adecuado a las condiciones climáticas y de tierra de la región de Loreto, que es muy diferente, porque tiene semillas de cacao con diferentes características y calidad en la zona de Loreto, posición más alta, incluso superior a la producción tradicional del país.

Powo (2019) citado por Mendoza (2022), refiere que “el cultivo de cacao, miembro de la familia Malvaceae y una de las 20 especies del género *Theobroma*, destaca por su importancia en los ámbitos económico, alimentario, cosmético y farmacéutico. Su utilización abarca la producción de chocolate, pasta de cacao, aceite esencial, y diversos productos más” (p.16).

Gramlich et al (2018), citado por Irigoin y Trigo (2022), refieren en su tesis que ²⁸ en la región de San Martín, existen indicios de la presencia de cadmio en las plantaciones de cacao es un aspecto crítico. Por lo tanto, resulta fundamental reconocer las acciones que regulan la acumulación de cadmio en el suelo, las raíces y los granos, se necesitan con urgencia tecnologías reales para limpiar el suelo contaminado con cadmio y su contaminación, garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud pública.

2.2.4. Producción de cacao

Barrientos (2015) citado por Ramírez y Sánchez (2021), mencionan que el cacao se utiliza como materia prima para la elaboración del chocolate, mundialmente conocido por su sabor y valor nutritivo, lo que lo convierte en un producto muy demandado gracias a las múltiples opciones de presentación al alcance de todos.

Barrientos (2015) citado por Ramírez y Sánchez (2021), refieren que:

La demanda de este producto ha propiciado la expansión de su cultivo en tres continentes: África, Asia y América. A medida que países tales como China e India uniéndose a la cadena de consumo, vale la pena esperar el potencial. La producción de cacao se ha convertido en una importante fuente de ingresos para los productores peruanos. Dado el pequeño tamaño de la mayoría de los productores, su rápido crecimiento genera problemas de sostenibilidad financiera. Zonas como san Martín son perfectos para cultivar cacao, su producción potencial y su demanda son predecibles, por lo que el cultivo debe ser sostenible en el tiempo y ahí es donde debe estar el foco (p.11).

Guamán et al. (2022), mencionan que ²⁰ 3,3 millones de toneladas de cacao son exportadas, siendo África la principal contribuyente con un ²⁶ 66% de la oferta mundial, seguida por Asia que representó el 17,5%, América, donde la producción aumentó un 11%.

Ocampo (2022) indica que: " San Martín es una zona productora de cacao en sus 10 provincias, a nivel nacional, señala que la industrialización del cacao en la selva es una forma de combatir las carencias de recursos y el cultivo ilícito" (p.5).

2.2.5. Zonas de producción de cacao:

Yary y Romero (2020) indican que, existen dos tipos de granos de cacao son prominentes en el mercado global: el cacao "de aroma" y el cacao "a granel" que representa el 95% del total, siendo África, Asia y Brasil los principales productores. Por otro lado, el 5% restante se compone de granos con perfiles de aroma y sabor distintivos, altamente valorados por los chocolateros de gama alta.

MINAGRI (2016) citado por Ramírez y Sánchez (2021), destacan:

Básicamente las regiones de San Martín con el 43 %; Junín con el 18%, Cusco con 9%, Ucayali con 8% y Huánuco con 6%, estas cinco regiones representan el 84% de toda la producción nacional.

Regiones como Ayacucho, Amazonas, Cajamarca, Tumbes, Loreto, Puno y Madre de Dios, también tienen producción de cacao en menores volúmenes, San Martín, Junín y Ucayali son las regiones con mayor crecimiento en los últimos años, así mientras en el año 2000 estas regiones apenas producían 1,1 mil toneladas, 2,1 mil toneladas y 393 toneladas, respectivamente, en los siguientes años han crecido a una tasa promedio anual de 26,4 % en el caso de San Martín, 14,1% en el caso de Junín y 20,8% en el caso de Ucayali, en términos de volumen, en el año 2015, registra un volumen de producción de 37,3 mil toneladas en San Martín, 15,3 mil toneladas en Junín y 6,7 mil toneladas en Ucayali (p.12).

2.2.6. Grupos del cacao

Toxopeus (1985) citado de Irigoín y Trigo (2022), se comenta que normalmente se ha establecido una clasificación del cultivo del cacao en tres grupos agromorfológicos. El primero es el Forastero, el cual se distingue por presentar mazorcas alargadas y puntiagudas con surcos acentuados y rugosidades, además de tonalidades verdes y rojizas. El segundo grupo es el Criollo, cuyas mazorcas también son rugosas con surcos pronunciados, tienen una forma alargada y puntiaguda, y presentan colores verdes y rojizos similares a los del Forastero. Por último, el grupo Trinitario surge a partir de cruces naturales entre el Criollo y el Forastero.

Fenología

MINAGRI (2016) citado por Irigoín y Trigo (2022), refieren *que*:

El *Theobroma cacao* L. (*Malvaceae*) es una planta leñosa que alcanza una altura de cerca de 10 m, caracterizada por hojas puntiagudas o elípticas y cuyo estadio de impacto se caracteriza por la formación de una corona de diez hojas sobre el tronco más maduro, las flores son unisexuales y los frutos se ven grandes, similares a una mazorca de maíz, con una forma redondeada u ovalada, cada vaina puede albergar entre 30 y 40 semillas, las cuales poseen una cáscara de semilla dura y robusta (p.12).

2.2.6.1. Fases fenológicas

Según Faustino (2022), indica que las fases fenológicas del cacao se dividen en 3:

Floración:

La floración de los árboles de cacao comienza a los 3 años en semillas, mientras que en clones tarda aproximadamente el proceso desde su formación en el cojín floral hasta la apertura toma alrededor de 30 días, ocurriendo aproximadamente en un período de año y medio a dos años. Una vez abiertas, las flores son viables por un corto período de 2 días, y si no son polinizadas, caen. A pesar de que los árboles producen una gran cantidad de flores, menos del 60% de ellas son polinizadas.

Fructificación:

Almeida y Valle (1995) citado por Faustino (2022), indica que los frutos y semillas de cacao se desarrollan en tres fases distintas: una fase temprana o exponencial de crecimiento relativamente lento, otra fase intermedia de desarrollo acelerado y casi lineal, y una fase terminal de desarrollo lento del fruto que se cierra, el aumento de materia seca ocurre simultáneamente con la maduración; en frutos, la duración de estas etapas varía según el material genético utilizado, p. 75-90 días para etapa temprana, 45-70 días para etapa lineal y 20-25 días para etapa madura. En la etapa lineal, el embrión experimenta un aumento en su grosor y alcanza su pleno desarrollo.

Cosecha:

IICA (2006) citado por Faustino (2022), dice que la cosecha comienza cuando los frutos o las mazorcas están maduros. La mazorca alcanza su madurez y se puede juzgar por los cambios en su pigmentación, de verde a amarillo o rojo y otros colores que se asemejan a un amarillo anaranjado oscuro o claro. Para frutos con un color púrpura muy pronunciado, la decoloración es muy notoria y existe el riesgo de no poder cosechar espigas totalmente maduras, si existe alguna duda sobre la madurez de la fruta, se puede sentir, si hay un sonido hueco, estos son signos de que la fruta está madura.

2.2.7. Variedades del cacao

International Cocoa Organization (ICCO, 2014) citado por Irigoin y Trigoso (2022) mencionan que:

Uno de los clones de cacao más destacados por su resistencia a fitófagos y patógenos es el CCN-51, un tipo tradicional desarrollado en Naranjal Guayas, Ecuador; el acrónimo CCN significa Colección Castro Naranjal

y el número 51 significa fuerza transversal resultante. Antes no era muy conocido, pero cuando los cacaoteros empezaron a sembrarlo, vieron que tenía un alto rendimiento por hectárea. Este clon se auto poliniza o se auto poliniza; a diferencia de otros clones de cacao donde existe polinización cruzada, fitosanitariamente es resistente a fitófagos y patógenos y se adapta a diferentes zonas tropicales, debido a su prisa, al clon le crecen orejas después de dos años, sin embargo, este cacao no es un tipo de aroma muy bueno porque tiene un sabor agrio y astringente (p.13).

Alianza Cacao Perú (2016) citado por Irigoien y Trigoso (2022), indican que: "El clon ICS-95 (Imperial Collage Selection) es uno de los cultivares de cacao más prevalentes en el Perú y forma parte de los siete cultivares de origen trinitario. Se caracteriza por su atributo organoléptico clasificado como fino de aroma" (p.13).

Vargas et al. (2016) citado de Irigoien y Trigoso (2022), alegan que: "El genotipo CCN-51 está disponible en Perú, así como ICS-6, sus granos tienen un aroma distintivo gracias a la fermentación de materias primas utilizadas para producir muchos derivados y necesarios para la industria del chocolate".

2.2.8. Requerimientos edafoclimáticos

Bustamante (2020), refiere que:

Las condiciones climáticas más importantes es La temperatura y la precipitación desempeñan un papel crucial en el crecimiento óptimo del cacao, aunque también lo hacen factores como el viento fuerte, el cacao es susceptible a la luz, radiación solar y humedad relativa. Puede ser cultivado ²³ en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 800 m.s.n.m.m.

Para lograr el mejor crecimiento, se requiere una temperatura promedio anual de alrededor de 21°C, porque una temperatura demasiado alta o demasiado baja provocará alteraciones fisiológicas en la madera.

"Las precipitaciones, es altamente reactivo ante la falta o el exceso de agua y requiere mantenerse dentro de un rango específico 1 500 y 2 500 mm y el suelo debe tener medidas que promuevan el drenaje del exceso de agua".

2.2.9. Principales enfermedades y plagas del cacao:

Risco et al. (2020), mencionan que durante sus ciclos productivos, el cacao (*Theobroma cacao* L.) se enfrenta a patógenos que pueden causar una disminución significativa que la producción de cacao se ve amenazada cada año.

Por patógenos ⁴⁹ como *Moniliophthora roreri* y *Phytophthora palmivora*, que atacan directamente las mazorcas y pueden causar significativas pérdidas. Dada la relevancia de estos problemas fitopatológicos, es esencial identificar estrategias de manejo efectivas. Sin embargo, los métodos de control disponibles hoy día se centran principalmente en el uso de plaguicidas químicos, lo que puede llevar a la resistencia de los patógenos y, por consiguiente, a la necesidad de emplear compuestos cada vez más tóxicos.

Jaimes y Aranzazu (2010) citado por Faustino (2022), refiere que la principal enfermedad de la planta de cacao es la candidiasis: ² *Moniliophthora roreri*; pudrición parda (*Phytophthora palmivora*), chancro o gomosis, Mazorca Negra (*Lasiodiplodia theobromae*).

Moniliasis (*Moniliophthora roreri*):

IICA (2006), citado ⁴ de Faustino (2022), menciona que se trata de una de las enfermedades de mayor relevancia en los cultivos de cacao en el territorio peruano, provocando daños en los frutos en todas las fases de su crecimiento. Los síntomas comienzan con frutos deformados y abigarrados y descomposición interna y momificación de las semillas, que al principio se asemejan a una capa de algodón y luego cubren las esporas cremosas que son los agentes causantes de la enfermedad; aclimatación del suelo y el agua 0-1 500 metros, precipitación anual 780-5 550 mm, temperatura media 18-28 °C.

Pudrición parda (*Phytophthora palmivora*):

Opeke y Gorenz (1974) citado por Faustino (2022), indica que la enfermedad que se produce por la infección de los hongos *Phytophthora palmivora* (Butl.) y *P. capsici* (Leoniam) puede causar la pudrición de la fruta del cacao y también infectar otras secciones de la planta, como las hojas y los retoños, cogollos de flores, tallos y raíces. Esta enfermedad es endémica en las zonas productoras de cacao y representa una limitación importante para la producción a nivel global. Las pérdidas en la producción debido a esta enfermedad pueden alcanzar hasta un 30%.

Mazorca Negra (*Lasiodiplodia theobromae*):

Mehl (2017) citado de Faustino (2022), menciona que un hongo patógeno que ha adquirido relevancia en varias naciones de América Latina, especialmente en Ecuador, es responsable de ocasionar diversos padecimientos. En particular, causa la descomposición de la madera y la descomposición de los frutos de los árboles de cacao destinados a propósitos comerciales. La amplia gama de huéspedes de este hongo incluye principalmente importantes cultivos agrícolas, lo que lo convierte en un organismo muy prevalente. La dificultad en controlarlos radica en su habilidad para sobrevivir tanto en el suelo como en los restos de plantas. La transferencia de material vegetal contaminado con *Botryosphaeria* (incluida *L. theobromae*) por parte de los seres humanos puede contribuir a su propagación a nivel mundial.

Chancro o Gomosis:

El chancro o gomosis es una enfermedad causada por diferentes especies de hongos que pueden infectar diversos tipos de plantas, incluyendo los árboles de cacao. Esta enfermedad puede provocar la muerte de ramas y la reducción en la producción de frutos. Los síntomas incluyen la aparición de manchas en las ramas, la presencia de exudados o gomas en el tronco y ramas infectadas, y la muerte de tejido. El control de esta enfermedad puede incluir la eliminación de ramas infectadas y la aplicación de fungicidas (Faustino, 2022).

Mal del Machete (*Ceratocystis fimbriata*):

El aumento del hongo está muy relacionado con los cortes que se producen, que pueden llegar a provocar la muerte del árbol. Los signos de infección son manchas rojas o moradas. La transmisión del hongo ocurre a través del uso de herramientas contaminadas, así como a través de la transmisión de insectos, que luego infectan las plantas sanas (Palate, 2019).

Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*):

Afecta a todas las partes de la planta de cacao, incluidos los cogollos, las matas, las ramas y los frutos, y se dirige al tejido en crecimiento, lo que hace que se hinche y se deforme o se vuelva hipertrófico. Los brotes se hinchan y finalmente se vuelven secos en caso de un ataque, y en situaciones de severidad extrema, la copa de la planta se estresa, lo que afecta el rendimiento (Palate, 2019).

Barrenador (*Xyleborus spp*):

El insecto adulto mide alrededor de 1 a 1,5 mm y su color varía entre marrón oscuro y rojo parduzco. Las larvas son blancas o cremas y se alimentan del micelio de los hongos que crecen dentro de las galerías de cría. Permanecen allí hasta completar su ciclo biológico, lo que suele tardar cerca de un mes.

Estos insectos se reproducen por partenogénesis y viven en grandes grupos, siendo solo las hembras capaces de volar ya que los machos no pueden desplegar sus alas. Realizan perforaciones cilíndricas de alrededor de 1 mm de diámetro en la madera de los árboles y pueden tener varias generaciones superpuestas en un mismo año (Palate, 2019).

Hormigas (*Atta. spp* y *Acromyrmex spp*):

Deshojan las plantas con fuerza en poco tiempo. Se caracterizan por fragmentos de hojas semicirculares cortados desde el borde hasta la nervadura central. Estos fragmentos son llevados a sus nidos, donde crece un hongo, que las hormigas utilizan como fuente de alimento. Este daño es especialmente preocupante cuando las hormigas cortan capullos y flores. Otro conjunto de hormigas no se alimenta directamente de plantas, sino que cuida y transporta insectos perforadores-chupadores que segregan sustancias azucaradas que las hormigas aprovechan pueden utilizar como alimento. Algunas especies incluso construyen estructuras protectoras para estos insectos para protegerlos de cualquier daño (Palate, 2019).

Pulgones (*Toxoptera aurantii*)

Son insectos que dañan la corteza del árbol del cacao pelándola. Estos insectos pertenecen al orden Isoptera y se reproducen en las horquillas de los árboles y en el suelo, haciendo túneles en la madera y en los árboles vivos. Cada colonia de termitas se divide en cuatro clases: reproductora, reclutadora, obrera y soldado. Las termitas anidan a lo largo de los troncos y ramas de los árboles y, en algunos casos, incluso se han encontrado sus nidos en los árboles. En general, los árboles más viejos son los árboles más afectados (Palate, 2019).

Soldadora o pajarito (*Phoradendron sp*):

La plaga más común en la costa norte de Ecuador, se sabe que los virus que afectan al cacao se propagan rápidamente a cualquier tipo de árbol frutal. Es una planta parásita que se adhiere a la planta huésped y se alimenta de ella, lo que le permite crecer

rápidamente y cubrir todo el árbol parásito. La plaga es propagada por 11 especies de pájaros que propagan la plaga comiendo la fruta de la planta y transportando semillas de las ramas de la planta (Palate, 2019).

2.2.10. Manejo Agroecológico de las plagas de cacao en San Martín

Benito (2021), argumenta que un adecuado manejo agroecológico del cultivo de cacao, con enfoque preventivo, asegura la reducción de daños ocasionados por plagas. Además, sugieren lo siguiente:

- Implementar plantaciones de cacao en terrenos apropiados, libres de restricciones significativas. Se puede obtener información práctica sobre las condiciones ambientales de una región en particular mediante la observación de plantas indicadoras presentes en el área. También es posible realizar análisis de suelo y obtener datos climáticos para identificar las zonas prioritarias para el cultivo.
- Utilizar variedades resistentes a enfermedades a través de técnicas de clonación e injerto, es crucial. Es necesario identificar en la propia parcela aquellas plantas que destacan por su producción y capacidad de resistir enfermedades, y utilizarlas como base para renovar las plantas más susceptibles.
- Implementar una administración eficaz de la fertilidad del suelo es esencial. Para lograr altos rendimientos, es necesario aplicar fertilizantes de manera regular y aumentar los esfuerzos del sistema agrícola para hacer frente a las demandas de producción.
- El manejo del entorno agroforestal se alcanza mediante actividades de planificación, poda y control de malezas. Es crucial gestionar adecuadamente la luminosidad, humedad y aireación para el cultivo (p. 12)

2.2.11. Métodos de control

Faustino (2022), expone ² que los métodos de control apropiados indicados para reducir la incidencia y la gravedad de los patógenos que son:

Cultural:

Se enfoca en la implementación de diversas técnicas agrícolas para prevenir y controlar plagas y enfermedades. Una de esas prácticas es la poda de mantenimiento, que promueve la circulación de aire, permite la entrada de luz y evita ⁵³ la creación de un entorno propicio para el crecimiento de patógenos. Además, también es importante

utilizar el abono adecuado para conseguir que las plantas estén bien nutridas y, por tanto, menos susceptibles a plagas y enfermedades.

Genético:

Se refiere al proceso de identificación y elección de especies que presenten resistencia a enfermedades puede adoptar enfoques cuantitativos o cualitativos. Hasta ahora, no se han identificado variedades que sean inmunes a estas enfermedades a *Moniliophthora roreri*, pero varios estudios en países como Ecuador, Colombia, Costa Rica y Honduras han demostrado que dichos cultivares son resistentes.

Químico:

Refiere al uso de fungicidas de síntesis química, dando buenos resultados. En caso de candidiasis, se utiliza productos a base de cobre. Las dosis varían según la apariencia del producto y las condiciones climáticas, la dosificación del producto en polvo humectante y solución de 250cc/h-1 es de 1 a 2,5 kg/ha, y la frecuencia de aplicación es de al menos cinco veces con una frecuencia de 22 días.

Control de enfermedades:

El uso de fungicidas orgánicos es una alternativa que permite proteger las plantas de enfermedades sin dañar El entorno natural se beneficia con la utilización del caldo bordelés, aplicando medio litro por bomba mensualmente, ya que ayuda a mantener las plantas libres de patógenos. No obstante, esta práctica se recomienda solo en situaciones en las que las plantas ya han sufrido daños. La correcta gestión de la sombra, la humedad y la densidad de la plantación puede evitar la necesidad de intervenciones correctivas, lo que a su vez disminuye los costos asociados (Estrada, 2011).

Según Arévalo et al. (2017), indican que la rentabilidad y duración de la producción de una plantación de cacao depende de la implementación de buenas prácticas agrícolas, particularmente en el control de plagas y enfermedades. Las enfermedades son una de las principales causas de pérdidas en la producción en todo el mundo, el control adecuado es fundamental para el manejo. Los productores deben de reconocer los síntomas de las principales enfermedades y su control efectivo requiere atención individual a cada árbol, ya que una planta infectada puede convertirse en un origen de infección en toda la parcela. Se utilizan métodos: acondicionamiento, cultivo, control biológico y control químico.

Asimismo, afirman que las prácticas culturales incluyen la creación de condiciones desfavorables para el crecimiento y reproducción de patógenos, así como la prevención y su erradicación con prácticas como sombra, la poda y la fertilización. El biológico implica medidas como la introducción directa de **microorganismos que son enemigos naturales de los patógenos, el uso de** atrayentes naturales. En cuanto al control químico, busca eliminar enfermedades patógenas utilizando químico, estos productos se aplican a los árboles de sombra para prevenir daños, reducir la inoculación de patógenos. Sin embargo, se recomienda reducir el uso de pesticidas y enfocarse en métodos alternativos como el uso de variedades resistentes.

Cacao:

Cifuentes-Jara et al. (2017) es un cultivo sensible al cambio climático y requiere un manejo adecuado del suelo, la sombra y la fertilización para lograr una producción sostenible y rentable.

Lachenaud et al. (2019), “es oriundo de la cuenca del Amazonas, que produce frutos llamados mazorcas de cacao, de los cuales se extraen las semillas que se utilizan para producir el chocolate”.

Costo de producción:

Sarmiento y Álvarez (2015) se refiere al valor monetario total de los recursos empleados para la fabricación de un producto o servicio, lo cual incluye tanto los explícitos como los ocultos.

García y Sánchez (2014) comprende el conjunto de desembolsos o gastos incurridos en la elaboración de un bien o servicio, teniendo en cuenta tanto los costos directos e indirectos.

Patógeno:

Clara (2013) refiere a cualquier organismo biológico externo que vive en un organismo particular, provocando daño a su estructura de alguna forma, ya sea a través de enfermedades o daños que pueden ser visibles o no.

Egea-Gilabert et al. (2021) es un organismo, agente o sustancia que es capaz de producir enfermedad o alteración en un organismo huésped. Los patógenos pueden ser bacterias, virus, hongos, protozoos y otros organismos similares. Estos autores también señalan que los patógenos pueden afectar a humanos, animales, plantas y otros organismos vivos.

Plaga:

Acaro (2022), lo define como la aparición masiva y muerte súbita de organismos vivos de la misma especie que causan graves daños a las poblaciones animales o vegetales, como la peste bubónica y la filoxera.

Farah et al. (2014), una plaga se define como cualquier organismo que causa daño o perjuicio a plantas, animales o humanos, ya sea directa o indirectamente. Las plagas pueden incluir insectos, ácaros, nematodos, roedores, aves, entre otras especies.

Producción de cacao:

Arevalo et al. (2017) citado de Ramírez y Sánchez (2021), comentan que es la cantidad de tonelada métrica obtenida de las almendras del cacao, ya sea entero o partido, crudo o tostado, que son utilizadas como materia prima para diferentes derivados.

Chávez (2017), enfatiza que es el conjunto de procesos técnicos y administrativos que se desarrollan en el cultivo del cacao, desde la preparación del terreno hasta la comercialización del producto, con el fin de obtener la máxima rentabilidad.

56 CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1. Ubicación política

8
25
Mariscal Cáceres es una provincia que se encuentra en el departamento de San Martín, delimitada por la Provincia de Huallaga al norte, la Provincia de Bellavista al este, la Provincia de Tocache al sur y el departamento de La Libertad al oeste. Se sitúa en el kilómetro 739, Fernando Belaúnde Terry. La capital de esta provincia es la ciudad de Juanjuí.

42 3.1.2. Ubicación geográfica

El presente trabajo se llevó a cabo en la provincia de Mariscal Cáceres.

Latitud sur : -7°16'7.36"
 Longitud oeste : -76°44'13.24"
 1
 Altitud : 286 m.s.n.m.m

3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema : Bosque seco tropical.
 Precipitación : 917,5 mm / Año
 Temperatura : Max = 32, 8° C, Min = 20,8°C Prom =26,8°C
 Altitud : 286 m.s.n.m.m
 Humedad relativa : 77%.

1 3.1.4. Periodo de ejecución

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero a marzo del 2023.

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable de estudio

- Métodos de control de enfermedades
- Costos en el control de enfermedades

7
Tabla 1

Descripción de variables por objetivos específicos

Objetivo específico 1: Analizar y determinar los principales métodos en el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Métodos de control de enfermedades del cacao	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo cultural. - Control biológico. - Control químico. - Manejo integrado de plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión bibliográfica. 	-Tabla

Objetivo específico 2: Determinar el costo para el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Costos en el control de enfermedades del cacao	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de producción 	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión bibliográfica. - Encuesta 	-Tabla

3.3. Procedimientos de la investigación

Este trabajo se distingue por ser un estudio de naturaleza descriptiva, basándose en fuentes bibliográficas confiables y en la revisión y análisis de antecedentes pertinentes., sobre Control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022.

1 3.3.1 Objetivo específico 1

Analizar y determinar los principales métodos en el control de enfermedades del cacao **1**
Theobroma cacao L. en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022

Búsqueda **27** de la información: se llevó a cabo la investigación de la variable del problema mediante la exploración de distintos repositorios autorizados, tales como Google Académico, Redatam, Scopus, Springer, Scielo, tesis y Artículos Científicos. Se realizaron citaciones adecuadas **1** a los autores en cada estudio utilizado en esta tesis.

Análisis de la Información: se procedió a analizar y elegir la información pertinente para mejorar la calidad de la tesis.

Sistematización: se llevó a cabo la organización de la información conforme a las Normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la Información: la redacción de la presente tesis se realizó conforme **1** a la estructura y normativa de la universidad, siguiendo las pautas, directrices y el manual de estructura y redacción del informe final de la Universidad Nacional de San Martín 2022.

1 3.3.2 Objetivo específico 2

Analizar y determinar el costo para el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022.

Búsqueda de la información: se llevó a cabo la investigación de la variable del problema mediante la exploración de distintos repositorios autorizados, tales como Google Académico, Redatam, Scopus, Springer, Scielo, tesis y Artículos Científicos. Se realizaron citaciones adecuadas a los autores en cada estudio utilizado en esta tesis.

Análisis de la Información: se procedió a analizar y elegir la información pertinente para mejorar la calidad de la tesis.

Sistematización: se llevó a cabo la organización de la información conforme a las Normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la Información: la redacción de la presente tesis se realizó conforme a la estructura y normativa de la universidad, siguiendo las pautas, directrices y el manual de estructura y redacción del informe final de la Universidad Nacional de San Martín 2022.

36 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado del objetivo específico 1

El cacao es uno de los cultivos de mayor importancia económica y de generación de empleo; es así, que el 60% de familias se dedican a esta actividad, pero también, es de suma importancia tener en consideración que muchas de las variedades que se siembran actualmente son susceptibles al ataque de enfermedades, reflejándose en pérdidas económicas, para contrarrestar estos ataques se tienen una serie o métodos de control, los mismo que se describen.

Tabla 2 3

Métodos en el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la provincia de Mariscal de Cáceres.

Principales enfermedades	Agente Causante	Método de control	Descripción del método de control	Dosis: veces por año, (L/h ⁻¹)
Moniliasis	<i>Moniliophthora roreri</i>	Cultural	Podas de mantenimiento y remoción de frutos	2 veces por año
		Biológico	Aplicación <i>Trichoderma hartropus</i>	3 litros en 300 litros de agua por hectárea, realizar 3 aplicaciones al año.
		Químico	Azoxystrobin + difeconazole	Aplicar 250 ml por 200 litros de agua para 1 h ⁻¹
		Genético	Siembra de variedades o clones resistentes	CCN-51 e ICSs

Nota: (Ccarhuaslla 2022) experiencias propias no publicadas.

Principales enfermedades	Agente Causante	Método de control	Descripción del método de control	Dosis: veces por año, (L/h ⁻¹)
13 Escoba de bruja del cacao	<i>Crinipellis perniciosa</i>	Cultural	Podas de mantenimiento y remoción de frutos	2 veces por año
		Químico	Azoxystrobin	Aplicar 250 ml por 200 litros de agua para 1 h ⁻¹
Antracnosis del cacao	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Cultural	Podas de mantenimiento y remoción de frutos	2 veces por año
		Químico	Azoxystrobin	Aplicar 250 ml por 200 litros de agua para 1 h ⁻¹
Mal de machete	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	Cultural	Podas de mantenimiento y remoción de frutos	2 veces por año
Podredumbre parda del cacao	<i>Phytophthora palmivora</i>	Químico	Propineb +Cymoxanil	Aplicar 500 gr. 200 litros de agua para 1 h ⁻¹

Nota: (Ccarhuaslla, 2022) experiencias propias no publicadas.

Para los métodos en el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.). En la tabla 2 se refleja los resultados sobre los agentes causantes como la moniliasis, causada por *Moniliophthora roreri*, el cual es una enfermedad importante que requiere una gestión cuidadosa. El cultural a través de la poda regular y la eliminación de frutos, se recomienda realizar dos veces al año. Desde un punto de vista biológico, se aplica *Trichoderma hartropus*, tres veces al año, a una concentración de 3 litros en 300 litros de agua por hectárea. Para un control químico, se puede usar una mezcla de Azoxystrobin y Difeconazole, preparando una solución de 250 ml en 200 litros de agua que se aplicará en una hectárea, desde un enfoque genético, la siembra de variedades o clones resistentes como CCN-51 e ICS es una opción efectiva para combatir esta enfermedad. (Ccarhuaslla, 2022. experiencia no publicada)

¹³ La escoba de bruja del cacao, causada por *Crinipellis perniciosa*, se controla a través de métodos culturales, como las podas de mantenimiento y la eliminación de frutos, realizadas dos veces al año. También se emplea un tratamiento químico con Azoxystrobin, aplicando 250 ml por 200 litros de agua para cada hectárea. (Ccarhuaslla, 2022. experiencia no publicada)

Otra enfermedad es, la antracnosis del cacao, producida por *Colletotrichum gloeosporioides*, se maneja a través de prácticas culturales similares, como podas de mantenimiento y remoción de frutos, llevadas a cabo dos veces al año. El tratamiento químico se realiza con Azoxystrobin, aplicando 250 ml por 200 litros de agua por hectárea. El mal de machete, causado por *Ceratocystis fimbriata*, se controla con podas de mantenimiento y eliminación de frutos, acciones que deben repetirse dos veces al año.

La podredumbre parda del cacao, causada por *Phytophthora palmivora*, se combate a través de un tratamiento químico con Propineb y Cymoxanil. La dosificación sugerida es de 500 gramos en 200 litros de agua para cada hectárea. Esto quiere decir que las enfermedades del cacao son perjudiciales para su desarrollo, debido a que disminuye el rendimiento en el peor de los casos destruye las plantaciones. (Ccarhuaslla, 2022. experiencia no publicada)

Moniliasis:

Estos resultados son respaldados por Cornejo (2022), quien menciona que ²⁰ es una enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, que ³² afecta a los árboles de cacao y reduciendo la producción de granos de cacao. San Martín es una región que se destaca por su ³² producción de cacao y que ⁴³ ha sido afectada por la moniliasis en los últimos años, esta enfermedad ha tenido un impacto significativo en la economía local, ya que el cacao ⁴³ es uno de los cultivos más importantes de la región y provincia de Mariscal Cáceres causa ¹ una disminución de hasta el 80% en la producción de cacao, lo que significa ¹ una pérdida significativa de ingresos para los agricultores.

Asimismo, Pilaloo et al. (2021), concluyen que la moniliasis tiene un efecto negativo en la calidad del cacao producido, lo que lleva a precios más bajos en el mercado afectando la capacidad competitiva de los cultivadores de cacao. Sin embargo, la lucha contra la moniliasis de cacao en la región San Martín involucra una serie de medidas, como la identificación temprana de la enfermedad, la eliminación de las mismas.

²⁴ INIAP (2019), en su estudio ²⁴ concluye que el control químico es uno de los métodos más comunes para combatir la moniliasis, este método involucra el uso de fungicidas para prevenir y tratar la enfermedad, los fungicidas son aplicados en los árboles de cacao y pueden ser utilizados de manera preventiva o curativa.

Dependiendo del nivel de infección, sin embargo, el uso excesivo de fungicidas ⁸ puede tener efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana.

Así mismo, ³⁰ Torres de la Cruz et al. (2019), en su estudio sobre la *Moniliophthora roreri*, concluyen que, esta enfermedad ²² es sensible a los fungicidas sistémicos como azoxystrobin, trifloxystrobin, tebuconazole y propiconazole., la ⁹ aplicación de azoxystrobin, trifloxys- trobin, tebuconazol o propiconazol (0,8 g.i.a./Lpor ⁹ tres meses, disminuyó drásticamente la incidencia de la moniliasis.

También Mendoza (2022), manifiesta que el uso del control biológico involucra la utilización de seres vivos, como bacterias y hongos, para prevenir y controlar la, estos organismos pueden ser aplicados directamente en los árboles de cacao o en el suelo, ayudan a controlar la propagación del hongo *Moniliophthora roreri*, causante de la moniliasis.

Bustamante (2020), también corrobora que el control cultural, es un método que involucra prácticas agrícolas específicas para prevenir la moniliasis. Estas prácticas pueden incluir la poda adecuada de los árboles, la eliminación de ramas y hojas infectadas, y la limpieza adecuada de herramientas agrícolas también menciona que en el control cultural también puede incluir el uso de variedades de cacao resistentes a la moniliasis.

Del mismo modo, Quispe (2022), indica que el control genético de semillas es un método que involucra la selección y desarrollo de variedades de cacao resistente a la moniliasis, este método implica la identificación de genes que derivan resistencia a la enfermedad y la transferencia de estos genes a variedades de cacao comerciales.

Por consiguiente, existen diferentes opciones para prevenir y controlar la enfermedad, cada una con sus ventajas y ⁷ desventajas. La combinación de diferentes métodos puede ser efectiva para reducir el ⁷ impacto de la moniliasis en el rendimiento del cultivo del cultivo cacao en la ⁷ provincia Mariscal Cáceres.

Escoba de bruja del cacao:

INIA (2019) concluye que, la ⁴⁴ escoba de bruja es una afección ⁴⁴ provocada por el hongo *Moniliophthora perniciosa*, que ¹⁸ incide en los árboles de cacao y puede influir de manera notable en la ¹⁸ producción y la calidad de los granos de cacao.

Por otro lado Pilaloe et al. (2021), en su investigación deduce que la escoba de bruja en cacao en San Martín ha afectado de manera adversa a la economía local y a la producción de cacao, debido a que puede causar una disminución de hasta el 90% en la producción de cacao y una pérdida significativa de ingresos para los agricultores malogrando la calidad.

La lucha contra la escoba de bruja en cacao se debe realizar medidas como, la identificación temprana de la enfermedad, la eliminación de árboles devastadores, la implementación de medidas de control biológico y el desarrollo de variedades de cacao resistente a la enfermedad.

Así mismo, Mendoza (2022), hace referencia que la escoba de bruja es una enfermedad provocada por un hongo que incide en los árboles de cacao y puede influir notablemente en la producción y la calidad de los granos de cacao. concluye que hay diversas estrategias para la prevención y el control de la escoba de bruja, de este modo para el control químico.

De la misma manera, Palate (2019), hace referencia que el control químico es uno de los métodos más comunes para combatir la escoba de bruja, este método involucra el uso de fungicidas para prevenir y tratar la enfermedad. Los fungicidas son aplicados en los árboles de cacao y pueden ser utilizados de manera preventiva o curativa, dependiendo del nivel de infección, sin embargo, el uso excesivo de fungicidas puede tener efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana, para el control biológico.

También Vélez y Almeida (2023), resalta que la aplicación del fungicida Azoxystrobin obtuvo mayor control de la escoba de bruja, con la aplicación de este fungicida se obtuvo mayor rendimiento de cacao al año.

Bustamante (2020), rectifica que el control biológico implica involucra la utilización de seres vivos, como bacterias y hongos como trichodermas para prevenir y controlar, estos organismos pueden ser aplicados directamente en los árboles de cacao o en el suelo y pueden ayudar a controlar la propagación del hongo *Moniliophthora perniciosa*, causante de la escoba de bruja, para el control cultural.

En ese sentido, Ricardo et al. (2019), concluyen que el control cultural es un método que involucra prácticas agrícolas específicas para prevenir la *Moniliophthora perniciosa*.

Antracnosis del cacao:

Pilalao et al. (2021), comprobó que la antracnosis es una enfermedad fúngica que afecta a los árboles de cacao y puede, además de tener un efecto notable en la producción y calidad de los granos de cacao, la antracnosis puede provocar una reducción en la producción de cacao debido a la pérdida de hojas y frutos infectados, afectando la calidad del cacao producido, los granos de cacao afectados por la enfermedad pueden tener manchas y decoloraciones, lo que reduce su valor en el mercado, hace que se caigan los frutos antes de la cosecha lo que hace que los productores tengan una pérdida económica si no se controla a tiempo.

El control de la antracnosis en cacao puede incluir una combinación de medidas preventivas y de control, que pueden ser aplicadas tanto en cultivos comerciales como en pequeñas plantaciones, la identificación temprana de la enfermedad, es importante identificar la antracnosis en una etapa temprana, antes de que la enfermedad se propague en el cultivo, esto se puede lograr a través de la inspección y la recolección de muestras para análisis en laboratorio, para el control cultural.

En esa misma línea, Adu et al. (2013), certifica que las prácticas culturales adecuadas pueden ayudar a prevenir la propagación de la antracnosis, esto puede incluir la poda regular de los árboles de cacao para mejorar la circulación de aire y la exposición al sol, así como la eliminación de frutos y hojas infectados.

También Meinhardt (2018), justifica que la eliminación de la maleza alrededor de los árboles de cacao puede ayudar a reducir la humedad y la propagación de la enfermedad y mantener una adecuada cobertura de sombra puede reducir la intensidad de la luz solar directa y disminuir la temperatura del ambiente, lo que puede disminuir la incidencia de la enfermedad.

Mejía (2020), para el control biológico concluye que han encontrado que algunos microorganismos como *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum* y *Streptomyces sp.* pueden ser efectivos en el control de la enfermedad, estos microorganismos tienen la capacidad de competir con el hongo patógeno y, en algunos casos, también producir sustancias antifúngicas que inhiben el crecimiento del patógeno.

Así mismo, Vallejo (2019), indica que el uso de productos biológicos en combinación con otras prácticas agronómicas, como la poda, el manejo adecuado de residuos y la selección de variedades resistentes, puede ayudar a controlar la antracnosis en el cacao y reducir el uso de fungicidas químicos, es efectiva para el control de la antracnosis en cacao. El uso de microorganismos beneficiosos y enemigos naturales del hongo puede ayudar a reducir la población del patógeno.

Del mismo modo, Santana (2019), nos dice que los estudios sobre el control químico de la antracnosis del cacao pueden variar según los productos químicos utilizados, las condiciones de cultivo, la severidad de la infección y otros factores; por lo tanto, es importante leer los estudios y las investigaciones completas para obtener una comprensión completa de las conclusiones y recomendaciones de cada autor en particular.

por otro lado, Menezes, (2017), manifiesta que la aplicación de fungicidas puede ser una medida efectiva para el control de la antracnosis en cacao, los químicos deben ser aplicados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las regulaciones locales, y deben ser utilizados en combinación con otras medidas de control.

En pocas palabras, el control de la antracnosis en cacao requiere de una combinación de medidas preventivas y de control que deben ser adaptadas a las condiciones locales y a las regulaciones aplicables.

El Mal de Machete

Mendoza (2022), concluye que el mal del machete es una enfermedad fúngica *Crinipellis perniciosa*, que afecta a los árboles de cacao, el hongo responsable de la enfermedad penetra en los tejidos del árbol a través de heridas causadas por herramientas de corte y puede provocar daños graves como la disminución de la producción, debilita el árbol y lo hace más susceptible a otras enfermedades y plagas, lo que puede provocar una mayor pérdida de producción y calidad.

Para el control del Mal de Machete en los cultivos de cacao implica una combinación de medidas preventivas y curativas.

Para él, control cultural, Suárez (2016), dice que la eficacia de la poda de renovación y la fertilización como medidas de control cultural del mal del machete en el cacao, y encontraron que ambas prácticas eran efectivas para reducir la incidencia de la enfermedad.

en esa misma línea, Osorio (2018), infiere que un enfoque de manejo integrado del mal del machete del cacao que incluía prácticas culturales como la poda de renovación, la eliminación de árboles infectados y la selección de variedades resistentes, junto con el uso de agentes biológicos de control y fungicidas, las herramientas de corte deben ser limpiadas y desinfectadas antes de su uso para evitar la propagación de la enfermedad.

Se recomienda el uso de desinfectantes comerciales o una solución de lejía para desinfectar las herramientas, realizar una inspección regular de sus cultivos para detectar los primeros signos de la enfermedad, los árboles infectados con Mal de Machete deben ser eliminados lo antes posible para evitar la propagación de la enfermedad a otros árboles. Es importante eliminar las ramas y el tronco completamente, incluyendo las raíces. Para sintetizar, un método para el controlar del Mal de Machete es la prevención a través de prácticas de manejo adecuadas y la identificación temprana de la enfermedad, los productores de cacao deben realizar un manejo integrado que incluya medidas preventivas, como la limpieza y desinfección de herramientas y la eliminación de árboles infectados, así como medidas de control biológico y el uso responsable de fungicidas en caso de una infestación severa.

Podredumbre parda del cacao:

Ocampo (2022), concluye que la podredumbre parda es una enfermedad fúngica que afecta al cacao y es causada por el hongo *Phytophthora spp*, esta enfermedad puede afectar tanto los frutos como los brotes y las ramas de los árboles de cacao, la humedad alta y las temperaturas cálidas son factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad, especialmente durante la época de lluvias, además, la densidad de plantación y la falta de aireación en los cultivos de cacao pueden aumentar el riesgo de infestación.

por otro lado, Guest (2007), indica que los síntomas de la podredumbre parda del cacao pueden variar dependiendo de la parte de la planta afectada, en los frutos, la enfermedad se manifiesta como manchas hundidas, deprimidas y marrones, que pueden cubrir la superficie del fruto, estas manchas se extienden rápidamente y pueden cubrir grandes áreas del fruto, lo que resulta en una podredumbre total del mismo. En las ramas y los brotes, la enfermedad puede causar manchas en la corteza y una decoloración del tejido, el daño causado por la podredumbre parda del cacao tiene un impacto significativo en la producción y calidad de los granos de cacao, los frutos afectados por la enfermedad caen prematuramente, lo que puede reducir la cantidad y calidad de la cosecha, además, los granos de cacao afectados tienen un sabor y aroma rancio afectando la comercialización, el control de la podredumbre parda en el cacao puede ser realizado mediante la implementación de medidas preventivas y curativas como el control cultural.

En ese sentido, Erazo (2021), resalta que en su investigación que el control de la podredumbre parda del cacao en una debe estar en armonía con la combinación de estas prácticas culturales redujo significativamente la incidencia de la enfermedad.

del mismo modo, López (2020), certifica que la incidencia de la podredumbre parda del cacao se elimina con un buen manejo cultural adecuado puede reducir significativamente la incidencia de la enfermedad, las podas mejoran la aireación y reducen la humedad en el cultivo, lo que disminuye el riesgo de infestación. Además, el mantenimiento adecuado del cultivo, como la eliminación de ramas y frutos muertos, puede ayudar a prevenir la propagación de la enfermedad.

En esa línea, Asare (2019), para el control químico en un estudio realizado evaluó la eficacia de varios fungicidas en el control de la podredumbre parda del cacao, los resultados mostraron que los fungicidas metalaxil + clorotalonil y cymoxanil + mancozeb fueron los más efectivos para controlar la enfermedad, en caso de una infestación severa.

Se pueden aplicar fungicidas específicos para el control de *Phytophthora spp*, es importante seguir las recomendaciones del fabricante al aplicar fungicidas y utilizarlos de manera responsable.

así mismo Silva (2018), concluye que evaluó la eficacia de varios fungicidas en el control de la podredumbre parda del cacao en condiciones de laboratorio, los resultados mostraron que los fungicidas tebuconazol, carbendazim y tiabendazol fueron los más efectivos para controlar la enfermedad.

Finalmente, el control de enfermedades de cacao requiere una combinación de prácticas agronómicas, biológicas y químicas para lograr un equilibrio entre el control de enfermedades y la protección del medio ambiente y la salud humana. Es importante trabajar con expertos en enfermedades de cacao y seguir las mejores prácticas para prevenir y controlar las enfermedades en los cultivos de cacao.

4.2. Resultado del objetivo específico 2

En la provincia de Mariscal Cáceres las enfermedades que están causando mayores daños económicos son la moniliasis y la escoba de bruja, frente a otras enfermedades. El costo del control de enfermedades en el cacao es variable y dependiendo de factores como la intensidad de la infestación, la región geográfica, el tipo de control a implementar y la densidad del cultivo. En la Tabla 3 se observa los costos según el control, así mismo, en la Tabla 4 se describe la producción de cacao en la provincia de Mariscal Cáceres en los últimos 5 años.

Tabla 3
Costos según el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.).

Costo de Producción S/.	Rendimiento t/h ⁻¹	Precio Kilogramo	Beneficio Bruto S/.	Beneficio Neto S/.	B/C	% Rentabilidad
6 683,60	1,2	7,8	9 360 00	2 676,40	1,4	40,04

Nota: Adaptado Costos de Producción Proyecto Cacao – DRASAM 2022.

Tabla 4
Producción de cacao en la provincia de Mariscal Cáceres en los últimos 5 años.

Año	Número de productores	Número de hectáreas	Rendimiento (t/h ⁻¹)	Precio de venta por Soles/kg.	Producción Total (t)
2018	4 382	14 115,30	0,96	6,22	13 552
2019	4 382	14 055,30	0,61	6,91	8 553
2020	4 382	11 178	1,00	7,69	11 214
2021	4 382	13 657,50	0,80	8,10	10 926
2022	4 382	13 778	1,00	7,65	13 755

Nota: Adaptado de Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDRAGRI (2022)

Para los costos según ³ el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.*), en la tabla 3, se refleja que los costos de producción total para el control de enfermedades del cacao son de S/ 6 683,60, esto genera un rendimiento de 1,2 t/h⁻¹, el precio por kilogramo del cacao es de S/ 7,8, se obtiene un beneficio bruto de S/ 9 360,00, y se obtiene un beneficio neto de S/ 2 676,40, la relación beneficio/costo es de 1,4 y el porcentaje de rentabilidad es de 40,04%.

En la Tabla 4, se refleja que, en los últimos 5 años, el número de productores se ha mantenido en 4 382 el número de hectáreas instaladas el año 2018 con 14 115,30 h⁻¹ fue mayor en comparación al año 2022 que disminuyó a 13 778 h⁻¹, sin embargo, este año aumento el rendimiento a 1 t/h⁻¹, el año 2021 el precio de venta fue el más alto a S/ 8,10.

Estos datos son respaldados por Urrea et al. (2016), los cuales indican que los costos de control de enfermedades del cacao incluyen los costos directos de los productos químicos utilizados en la aplicación de fungicidas, insecticidas y herbicidas, así como los costos indirectos de la mano de obra, el transporte y la maquinaria utilizada en la aplicación de los productos, estos costos son valorizados en S/ 5 971,60.

De la misma manera Paz et al. (2017), concluyeron que los costos de control de enfermedades del cacao también incluyen los costos de las prácticas culturales, como la poda, la eliminación de malezas y la fertilización, que pueden ³⁰ reducir la incidencia y severidad de las enfermedades y, por lo tanto, reducir los costos de los productos químicos, estos costos son valorizados en S/ 7 181,40.

Asimismo, Adu-Acheampong et al. (2018), concluyeron que los costos de control de enfermedades del cacao incluyen no solo los costos de los productos químicos y las prácticas culturales, sino también los costos de la capacitación y la educación de los agricultores sobre las enfermedades del cacao y sus métodos de control.

Funes (2019), en su trabajo de ⁵¹ investigación sobre el uso de los agroquímicos en la agricultura y los peligros que conllevan el uso de estos productos sintéticos. concluyó que los pesticidas están matando a los insectos y la vida silvestre, contaminando los cuerpos de agua y acumulándose en la cadena alimentaria, con consecuencias graves para la salud humana y el medio ambiente. Su trabajo provocó un debate público que llevó a cambios en las políticas de uso de pesticidas y a un creciente reconocimiento de los principios ecológicos en la agricultura.

Pretty (2017), concluyó que la “Revolución Verde” ha generado una dependencia insostenible de los agroquímicos, desplazando prácticas agrícolas tradicionales y sostenibles.

El autor refiere por un retorno a métodos agrícolas orgánicos y naturales, destacando la necesidad de respetar la biodiversidad y fomentar la sustentabilidad de los ecosistemas. Este llamado a revertir la tendencia actual subraya la importancia de adoptar prácticas agrícolas que estén en armonía con la naturaleza para asegurar la salud a largo plazo de la agricultura y la preservación de los recursos naturales.

Finalmente, el costo del control de enfermedades del cacao varía dependiendo de varios factores, como la gravedad de la plaga o enfermedad, la extensión del área afectada, el tipo de método de control utilizado, el costo de los productos químicos y las herramientas necesarias, la mano de obra requerida, entre otros.

CONCLUSIONES

1. Para el control de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal Cáceres se presentan cinco enfermedades como moniliasis, escoba de bruja, antracnosis, mal del machete y podredumbre parda, cuyo control es el manejo integrado, control cultural con podas y remoción de frutos, biológica aplicación de *Trichoderma hartropus* 3 L^{h-1}, químico como azoxistrobin + difeconazole 250ml/ h⁻¹ y genético con clones resistentes como CCN-51, ICSs, todos estos métodos son muy importantes para prevenir y controlar estas enfermedades presentes en este cultivo.
2. Los costos en el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.), ascienden s/ 6 683,60, generando un rendimiento de 1,2 t/ h⁻¹ a un precio de venta de s/ 7,80 generando un B/C de 1,4 lo que quiere decir que por cada sol invertido se gana 0,40 céntimos, generando una rentabilidad de 40,04%, así mismo en los últimos 5 años el número de productores no ha variado se ha mantenido en 4,382, en el año 2022 el número de hectáreas instaladas ha disminuido en 2,38% en comparación al 2018, sin embargo el rendimiento subió a un promedio de 1 t/ h⁻¹ y el año 2021 el precio de venta fue el más alto de s/ 8,10.

RECOMENDACIONES

1. Al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), realizar monitoreos más frecuentes para identificar la incidencia de estas enfermedades en cacao e implementar prácticas de manejo integrado accesibles de bajo costo económico y difundirlos para que el productor pueda implementarlo en su cultivo estos métodos de control y aumentar su producción.
2. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) crear y realizar estadísticas más detalladas sobre el costo que genera el control de estas enfermedades y difundirlos para que el productor tenga en cuenta y pueda realizar los controles a tiempo y así mejore obtener un producto sano y buena rentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acaro-Chamba, Á. B. (2022). *Control Agroecológico del chinche negro (Antiteuchus sp.) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.), mediante uso de biopreparados*. [Tesis de Pregrado Universidad Agraria del Ecuador]. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/acaro%20chamba%20angel%20benigno.pdf>
- Adu-Acheampong, R., Asante, E. A., Yalley, A. B., y Agbeko, D. (2018). *Cost analysis of controlling black pod disease in cocoa: a case study of Western region of Ghana*. *Journal of Applied Agriculture and Biotechnology*, 3(1), 1-10.
- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, (2020). *Cacao en etapa de producción*. Obtenido de https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pa00mzw6.pdf.
- Alarcón, F. A., y Ramos, J. C. (2020). Evaluación de la competitividad del cacao en la región San Martín, Perú. *Revista Científica de Agroindustria*, 9(1), 29-40.
- Anzules-Toala, V. V. (2019). *Sustentabilidad de sistemas de producción de Cacao, (Theobroma cacao L.) en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador*. [Tesis de Postgrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4110>
- Bustamante-Briones, E. J. (2020). *Evaluación de Alternativas Orgánicas Comerciales en el Control del Chinche Negro (Antiteuchus sp.) del Cacao (Theobroma cacao L.)*. [Tesis de Pregrado Universidad Agraria del Ecuador]. <http://181.198.35.98/archivos/bustamante%20briones%20edgar%20joel.pdf>.
- Chávez, R. (2017). *Análisis de la rentabilidad en la producción de cacao en la región Ucayali*. Tesis.
- Cifuentes-Jara, M., Seguel, I., y Quiroz, A. (2017). Manejo sostenible del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) en Chile. *Agricultura Técnica*, 77(1).
- Clara, T. (Julio de 2013). *Enciclopedia.net*. <https://enciclopedia.net/patogeno/>.
- Egea-Gilabert, C., Romero-García, A. T., Fernández-Aparicio, M., y Rubiales, D. (2021). *Molecular Responses of Plants to Pathogens*. En *Plant-Microbe Interactions in Agro-Ecological Perspectives*.
- Estrada, W. J. (2011). *Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas*. http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2015/12/estrada_et_al_guia_tecnica_cacao.pdf.

- Farah, A., de Paula-Toledo, M. A., y Fraga, C. G. (2014). Cocoa and chocolate: composition, bioavailability, and health implications. *Journal of medicinal food*, 17(10).
- Faustino-Damián, E. (2022). *Sistemas de Muestreo para la detección de enfermedades en una plantación comercial de cacao (Theobroma cacao L.) en el distrito de Uchiza Tocache 2021*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Emilio Baldizán Huánuco].
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7818/tag00956f28.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
- Funes-Monzote, F. R. (2019). *Agroecological Revolution: The Farmer-to-Farmer movement of the anap in Cuba. anap y la vía campesina*.
- García, E., y Sánchez, M. (2014). *Estudio de costos de producción y rentabilidad de la empresa "El Buen Sabor"*. *Revista Científica de Administración, Economía y Turismo*, 2(2).
- Guamán-Villa, M. A., Jaramillo-Aguilar, E. J., y Bernal-Morales, J. F. (2022). Control biológico de la mazorca negra (*Phytophthora Palmivora* L.) En el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). S. *Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad Metropolitana de Ecuador*, 5(3), 149-154. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/remca/article/view/539/549>.
- Guerrero, R., Cevallos, O., Eguez, E., y Peñaherrera, S. (2020). El potencial del uso de microorganismos endofíticos como agentes de control de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Revista Centro Sur*, 1(7), 1-18. <https://www.uteq.edu.ec/investigacion/articulo/135>.
- INIA. (2019). *Manual de manejo agronómico del cultivo de cacao nativo (Theobroma cacao L.) en la región Loreto. Equipo Técnico de Edición y Publicaciones*. https://www.inia.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/12/manual_manejo_cacaonativo_compressed.pdf.
- INIA. (2021). *Estudio de Vigilancia Tecnológica en el Cultivo del Cacao. Informe, Lima*. <https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1548/1/estudio%20de%20vigilancia%20tecnol%20en%20el%20cultivo%20de%20cacao.pdf>
- INIAP. (2019). *La Cadena de Valor del Cacao en América Latina y El Caribe. informe*. https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/informe_cacao_linea_base.pdf.

- Irigoin-Quintana, V., y Trigos-Tuesta, L. P. (2022). *Determinación de la correlación de las propiedades físicas y químicas del suelo con los contenidos de cadmio y la colonización micorrízica en "cacao" Theobroma cacao L. como monocultivo en diferentes pisos altitudinales de la Región San Martín, Perú*. [Tesis de Pregrado Universidad Católica Sedes Sapientiae] <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1631=y>.
- Lachenaud, P., Durand-Gasselín, T., y Eskes, A. (2019). *Cacao: botany and horticulture. In Achieving sustainable cultivation of cocoa*. Burleigh Dodds Science Publishing, 1.
- Lamilla-Quinde, A. O. (2022). *Control químico de Monilia (Moniliophthora roreri) en el cultivo de Cacao (Theobroma cacao L.)*, [Tesis de Pregrado Universidad Técnica de Babahoyo] en Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13087>.
- Mendoza-Merino, J. E. (2022). *Caracterización Molecular de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de cacao en la zona nororiental del Perú*. [Tesis de Postgrado Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Chachapoyas. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2842>.
- Ocampo Ruiz, R. M. (2022). *Estrategia Promocional Para El Posicionamiento De La Empresa Incacape s.a. - Pip pro Cacao, Departamento De San Martín, 2021-2022*. [Tesis de Pregrado Universidad Peruana Unión]. Obtenido de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/5847>.
- ⁴¹ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1998). *Costo de producción*. [https://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm#:~:text=los%20costos%20de%20producci%C3%B3n%20\(tambi%C3%A9n,producci%C3%B3n%20indica%20el%20beneficio%20bruto](https://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm#:~:text=los%20costos%20de%20producci%C3%B3n%20(tambi%C3%A9n,producci%C3%B3n%20indica%20el%20beneficio%20bruto).
- Palate, R. M. (2019). *Reconocimiento de las plagas y enfermedades en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en la parroquia Ricaurte, cantón San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas 2019*. [Tesis de Pregrado Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6449>.
- Parco-Quispe, M., Camacho-Villalobos, A. A., Oscco-Medina, I., Parco, J. A., Bobadilla-Rivera, L., y Dionisio, F. E. (2022). *Efecto de ácidos húmicos, biocidas y micronutrientes protectores en el control de plagas y enfermedades de cacao (Theobroma cacao L.) en Pichanaki*. *Revista de Investigación. Agropecuaria*

Science and Biotechnology, 2(1), 39-47.
<https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1949>.

Paz, H., Vallejo, M., y Phillips-Mora, W. (2017). *The impact of black pod disease on cocoa production in Latin America: ¿What are the solutions?* *Crop Protection*, 98, 77-84.

Pretty, J. (2017). *The Earth Only Endures: On Reconnecting with Nature and Our Place in It*. Earthscan.

Pilaloo, D. W., Vaca, D. P., Aguayo, A. A., y Sánchez, S. T. (2021). Manejo agroecológico de la Moniliasis en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante la utilización de biofungicidas y podas fitosanitarias en el cantón La Troncal. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 5(15), 453 - 468. <http://www.scielo.org.bo/pdf/arca/v5n15/2664-0902-arca-5-15-70.pdf>

Quispe Torres, D. R. (2022). *Manejo del cultivo de Cacao (Theobroma cacao L.) en Chipurana San Martin*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina] Lima. <file:///c:/users/pc/downloads/quispe-torres-diego-rafael.pdf>.

Ramírez Ynca, J. C., y Sánchez Sandoval, A. (2021). *Producción de cacao y la generación de empleo en la provincia El Dorado-Región San Martin, año 2020*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martin Tarapoto]. obtenido de. <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4282/1/econom%3%8da%20-%20%20joao%20c%3%a9sar%20ram%3%adrez%20ynca%20%26%20antenor%20s%3%a1nchez%20sandoval.pdf>

Ricard- Xavier, C. B., Suanny-Carolina, C. A., Emma-Lombeida, G., y Fernando-Javier, C. M. (2019). *Estudio Socio Económico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en la Parroquia Febres cordero, cantón Babahoyo los ríos -Ecuador*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/02/cultivo-cacao-ecuador.html>

Risco, G., Orly, C., Ronald, V., y Sofía, P. (2020). Extractos vegetales: una alternativa para el control de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Revista Ingeniería e Innovación*, 1-13. <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rrii/article/view/2326/2914>.

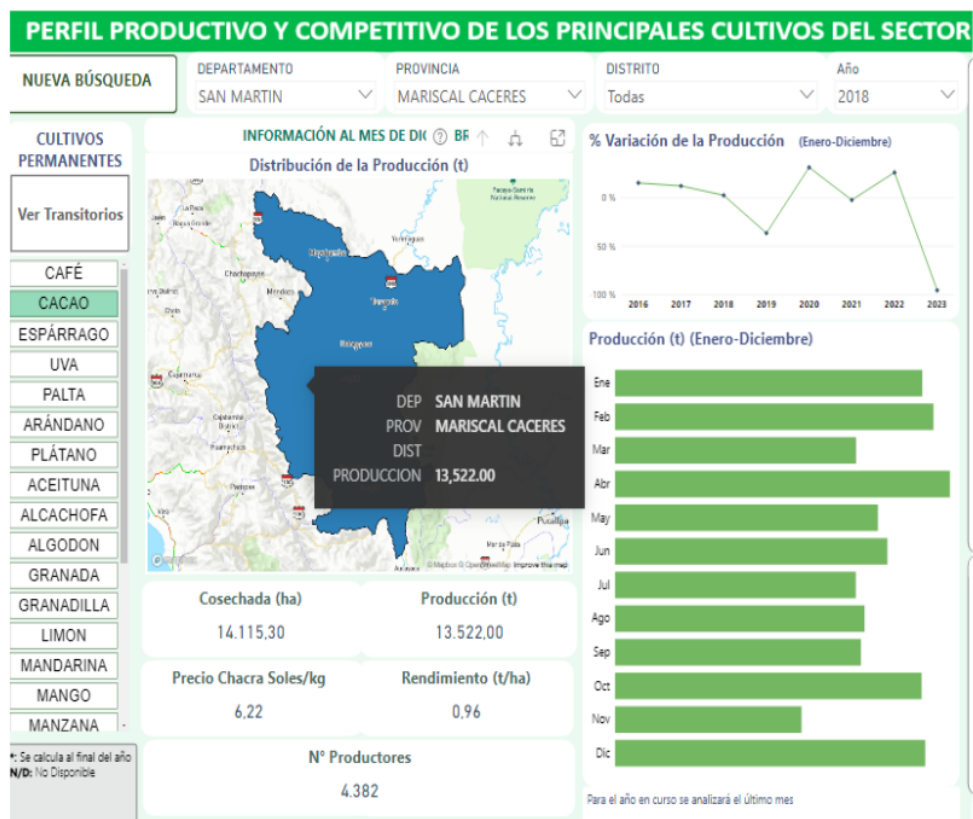
Sarmiento, A., y Álvarez, E. (2015). Análisis del costo de producción de la panela en el municipio de Los Palmitos, Sucre. *Revista Científica de Administración, Economía y Turismo*, 3(1).

- SENAMHI. (2022). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Obtenido de San Martín*: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=normales-estaciones>.
- Torres, M, Quevedo. D. I 2, Ortiz. G., Lagúnez, E., Nieto, A. D y Pérez. C. M. (2019). "Control químico de *Moniliophthora roreri* en México". *Revista Biotecnia vol. 21(2), 55–61*. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v21i2.906>.
- Urrea, C., Marín, D., y Ortiz, S. (2016). The impact of technology adoption on production and input use: evidence from Colombian cocoa farmers. *Journal of Agricultural Economics, 67(1), 99-118*.
- Vélez B. E. Y Almeida V. D (2023). *Efecto de Fungicidas Sistémicos y Protectores en el Control de Moniliasis y Escoba de Bruja en Cacao*. [Tesis de Pregrado Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López]. <https://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/2077?mode=full>.
- Yary Ruiz, P., Mercedes, M. C., y Romero, O. D. (2020). Fungicidas e inductores para el control de enfermedades en cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Ecuador. *Pertinencia Académica, 4(4), 1-11*. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenod.4600286>.

ANEXOS

Figura 1

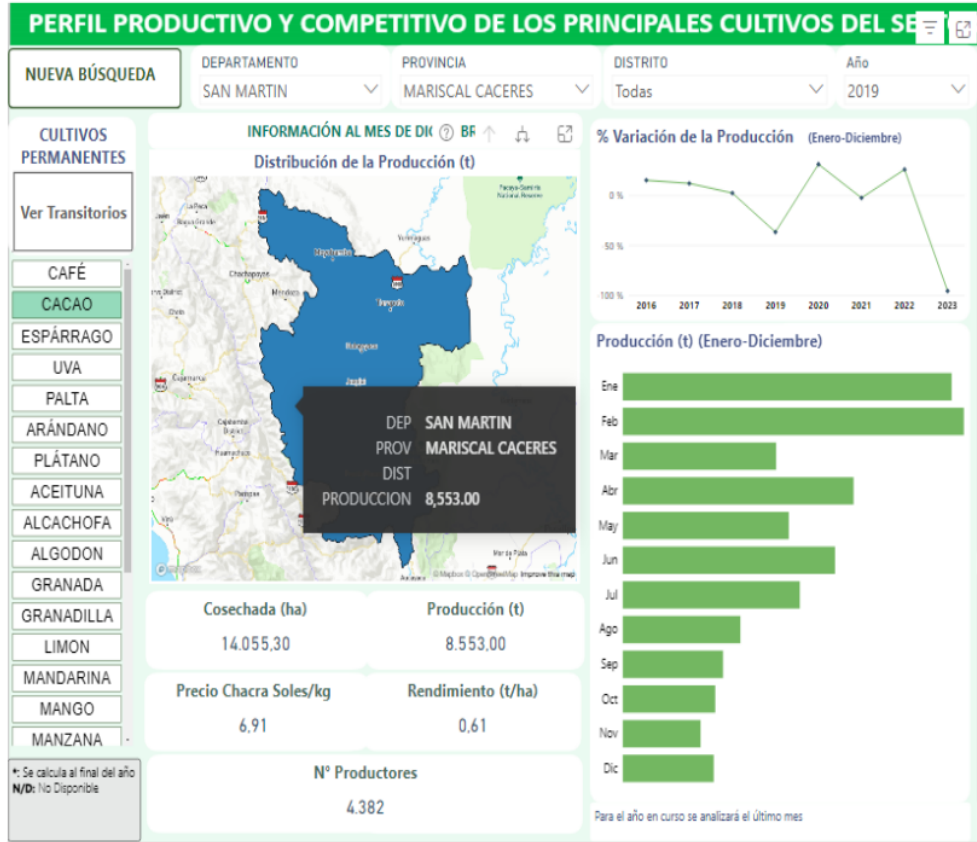
Cacao en Mariscal Cáceres año 2018



Nota: MIDAGRI 2022

15
Figura 2

Cacao en Mariscal Cáceres año 2019



Nota: Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego – MIDAGRI 2022

Figura 3

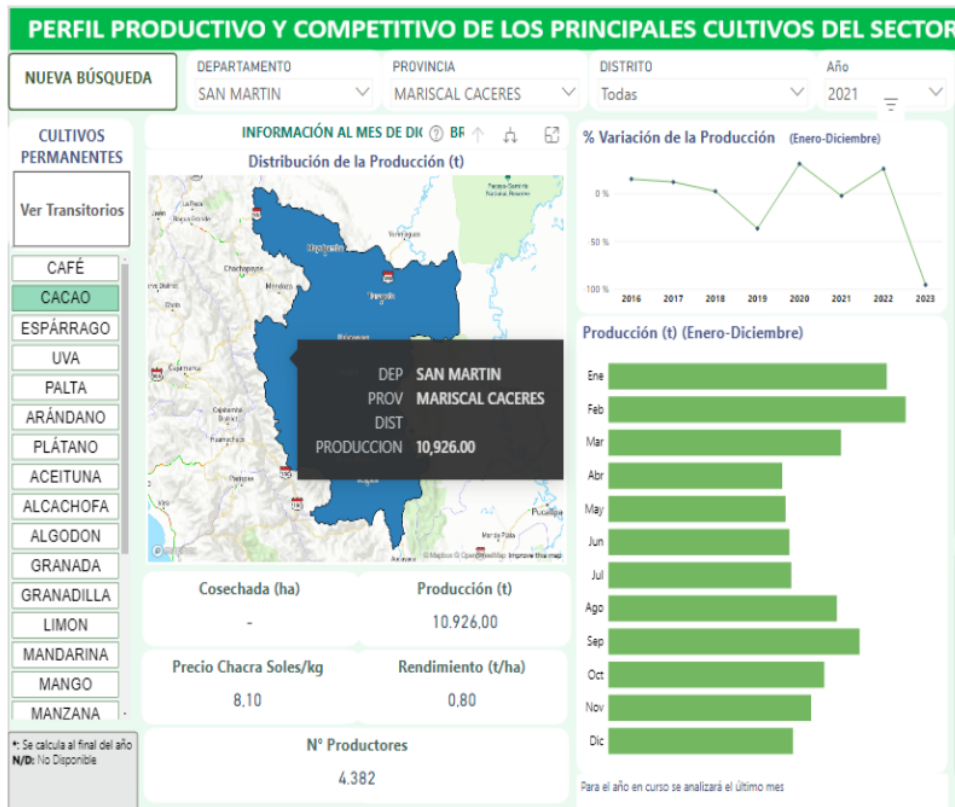
Cacao en Mariscal Cáceres año 2020



Nota: MIDAGRI 2022

Figura 4

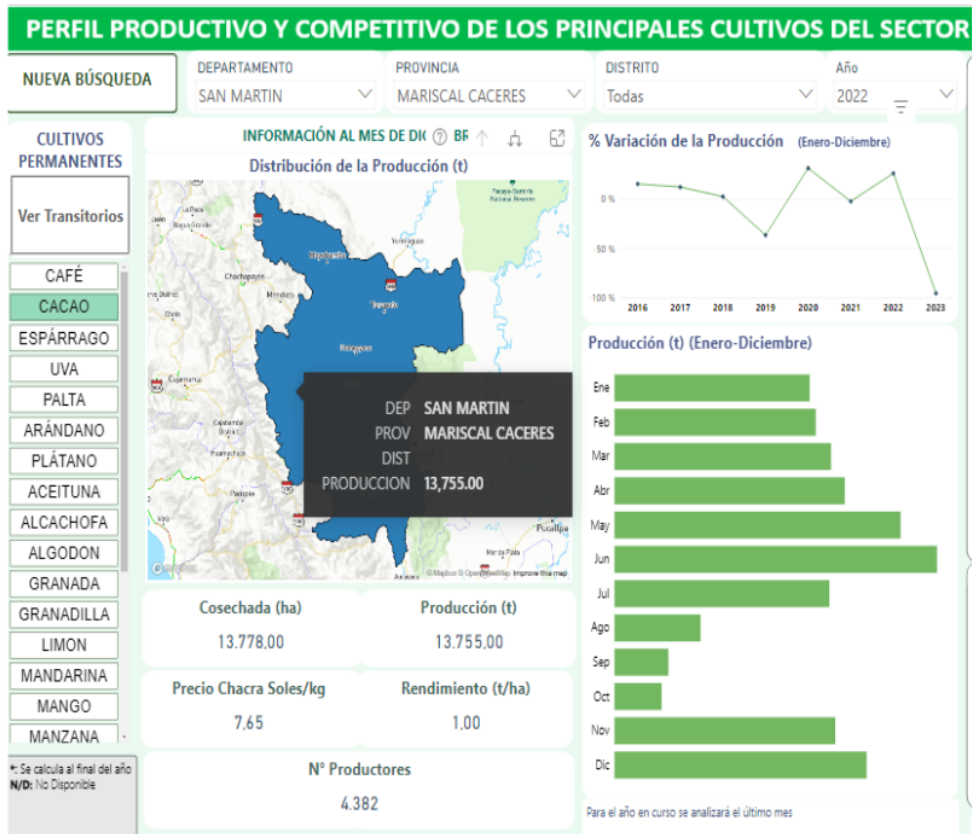
Cacao en Mariscal Cáceres año 2021



Nota: MIDAGRI 2022.

Figura 5

Cacao en Mariscal Cáceres año 2022



Nota: MIDAGRI 2022.

Tabla 5

Análisis de costos y beneficio de la producción de cacao

CONSOLIDADO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7	
	VALOR S/.	%	VALOR S/.	%	VALOR S/.	%	VALOR S/.	%	VALOR S/.	%	VALOR S/.	%	VALOR S/.	%
3. COSTOS DIRECTOS (C.D.)														
1.1 Mano de obra siembra	S/ 7,110.00	64.84%	S/ 3,120.00	64.93%	S/ 3,000.00	65.16%	S/ 4,080.00	67.15%	S/ 4,680.00	65.37%	S/ 5,520.00	62.41%	S/ 6,240.00	67.68%
1.2 Insumos	S/ 2,200.00	20.06%	S/ 470.00	9.78%	S/ 1,339.00	29.08%	S/ 1,686.00	27.75%	S/ 2,054.00	28.69%	S/ 2,870.00	32.45%	S/ 2,900.00	27.11%
1.3 Herramientas	S/ 455.00	4.15%	S/ 15.00	0.31%	S/ 220.00	4.78%	S/ 230.00	3.79%	S/ 305.00	4.26%	S/ 265.00	3.00%	S/ 230.00	2.49%
1.4 Transportes	S/ 1,200.00	10.94%	S/ 1,200.00	24.97%	S/ 45.00	0.98%	S/ 80.00	1.32%	S/ 120.00	1.68%	S/ 190.00	2.15%	S/ 250.00	2.71%
Sub Total	S/ 10,965.00	100.00%	S/ 4,805.00	100.00%	S/ 4,604.00	100.00%	S/ 6,075.00	100.00%	S/ 7,159.00	100.00%	S/ 8,845.00	100.00%	S/ 9,220.00	100.00%
2. COSTOS INDIRECTOS														
A. Imprevistos (10 % C.D.)	S/ 1,096.50		S/ 480.50		S/ 460.40		S/ 607.60		S/ 715.90		S/ 884.50		S/ 922.00	
Sub Total	S/ 1,096.50		S/ 480.50		S/ 460.40		S/ 607.60		S/ 715.90		S/ 884.50		S/ 922.00	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	S/ 12,061.50		S/ 5,285.50		S/ 5,064.40		S/ 6,683.60		S/ 7,874.90		S/ 9,729.50		S/ 10,142.00	
6 CONCEPTO														
1. Costo Total de Producción (S/ ⁶)	S/ 12,061.50		S/ 5,285.50		S/ 5,064.40		S/ 6,683.60		S/ 7,874.90		S/ 9,729.50		S/ 10,142.00	
2. Rendimiento (Racimos/Ha) y (kg./Ha.)	1000		1000		1000		450		800		1200		1900	
3. Costo/Unitario - Chacra (S/. X Racimo) y (S/. x kg.)	S/ 12.06		S/ 5.29		S/ 11.25		S/ 8.35		S/ 8.35		S/ 6.56		S/ 5.12	
4. Precio Unitario Venta (S/. x kg.)	S/ 7.00		S/ 7.00		S/ 8.00		S/ 8.00		S/ 8.00		S/ 8.00		S/ 8.00	
5. Ingreso Total V.B.P. (S/.)	S/ 7,000.00		S/ 7,000.00		S/ 3,600.00		S/ 6,400.00		S/ 9,600.00		S/ 15,200.00		S/ 20,000.00	
6. Ingreso Neto, Utilidad (S/.)	-S/ 5,061.50		S/ 1,714.50		-S/ 1,464.40		-S/ 283.60		S/ 1,725.10		S/ 5,470.50		S/ 9,858.00	
7. Rentabilidad (%)	-72.31%		24.49%		-40.68%		-4.43%		17.97%		35.99%		49.29%	
6 INGRESOS- EGRESOS														
RUBRO														
INGRESOS	S/ 7,000.00		S/ 7,000.00		S/ 3,600.00		S/ 6,400.00		S/ 9,600.00		S/ 15,200.00		S/ 20,000.00	
EGRESOS	S/ 12,061.50		S/ 5,285.50		S/ 5,064.40		S/ 6,683.60		S/ 7,874.90		S/ 9,729.50		S/ 10,142.00	
UTILIDAD POR AÑO	-S/ 5,061.50		S/ 1,714.50		-S/ 1,464.40		S/ 283.60		S/ 1,725.10		S/ 5,470.50		S/ 9,858.00	

28

Nota: Dirección Regional de Agricultura San Martín (DRASAM, 2022).

Figura 6**Encuesta a productores (1)**

Encuesta sobre el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao*)
en la provincia de Mariscal de Caceres, región San Martín año 2022

1. Lugar de nacimiento
Mariscal Caceres () Otros:.....

2. ¿usted conoce las plagas y enfermedades que atacan el cultivo cacao (*Theobroma cacao*)?
 a. Si
b. No
c. No sabe no opina

3. ¿Qué enfermedades conoce usted las cuales atacan al cacao (*Theobroma cacao*)?
 a. Monilia
 b. Escoba de Bruja
c. Antracnosis
d. Mal del Machete
e. Podredumbre de Cacao

4. ¿usted cree que estas enfermedades causan daño a la planta?
 a. Si
b. No
c. Tal vez

5. ¿usted conoce algún método para prevenir estas enfermedades?
 a. Si
b. No
c. Tal vez

6. ¿Qué tipos de control conoce usted?
 a. Químico
 b. orgánico

Dr. José Antonio Rivera
INICIALES: JAR/2022
CIP: 121511

Nota: Elaboración propia

Figura 7*Encuesta a productores (2)*

c. cultural

7. ¿cree que es efectivo este control?

a. Si

b. No

c. Tal vez

8. ¿cada cuánto tiempo utiliza este control?

a. semanal

b. quincenal

c. mensual

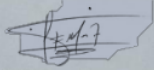
d. otro.....

9. ¿recomendaría este control a otros productores?

a. Si

b. No

c. Tal vez


DIRECCIÓN GENERAL DE ASESORIA TÉCNICA
PROGRAMA DE ASESORIA TÉCNICA
CIP-4215/11

Nota: Elaboración propia

Figura 8

Contenido del fruto.

**Figura 9**

Tipos de cacao



CACAO TIPO CRIOLLO

CACAO TIPO FORASTERO

CACAO TIPO TRINITARIO

Nota: Arévalo et al. (2017)

Figura 10

Manejo sanitario.

1 Mantener la altura del árbol bajo control
Los árboles altos son difíciles de:

- Monitorear
- Fumigar
- Cosechar

Podé los árboles regularmente; bajar la altura de los árboles facilitara las aspersiones pero usted dejara de cosechar durante un ciclo.

2 Conocer el objetivo
Es importante hacerse las siguientes preguntas

- ¿Qué se está tratando de controlar?
- ¿Qué producto se debe de usar y como aplicarlo?

Siempre hay que cerciorarse de que no sea demasiado tarde para fumigar

3 ¿Qué fumigará?
Es ideal elegir y utilizar el pesticida correcto, pensando primero en la seguridad y en la eficacia

Siempre se debe leer la etiqueta y preguntarse si es el mejor pesticida para solucionar el problema

4 Protección minima personal

- Usar un sombrero para cubrirse de las gotas que caen.
- Usar ropa cómoda que proteja el cuerpo tanto piernas, como brazos.
- Siempre procure utilizar una cobertura facial.
- Es ideal utilizar los pantalones fuera de las botas

5 ¿El rociador trabaja correctamente?

- Se debe de elegir un rociador resistente y preguntarse si se podrán encontrar repuestos para el mismo
- Siempre se debe revisar el equipo de fumigación antes de la aplicación, operando el mismo con agua fría.
- Es importante revisar la bomba, las boquillas, válvulas y filtros para descartar averías.
- Se deben cambiar las mangueras gastadas y con fugas.

6 ¿Cómo tratar el objetivo?
¿Donde se debe aplicar el producto del rociador?

- En mazorcas
- En brotes
- En árboles enteros

Es importante seleccionar la boquilla correcta, y saber como se debe ajustar.

Los niños no deben participar en las labores de fumigación

Nota: Arévalo et al. (2017)

Figura 11

19

Mazorcas con Escoba de bruja (Crinipellis perniciososa)**Figura 12***Mal del machete (Ceratocystis fimbriata)**Nota: Arévalo et al. (2017)*

Figura 13

Daños causados por Monilia (Moniliophthora roreri)



Nota: Arévalo et al. (2017)

Figura 14

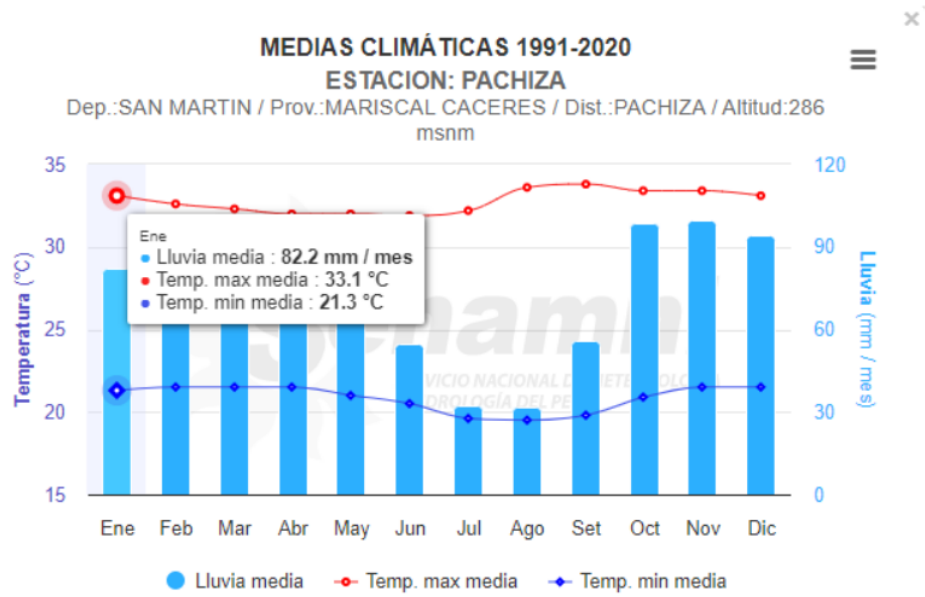
plagas.



Nota: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional [(2020)]

Figura 15

Normales climatológicas.



Nota: (SENAMHI, 2022)

Control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la provincia de Mariscal de Cáceres, región San Martín año 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	revistas.ucr.ac.cr Fuente de Internet	1%
4	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	www.centrosuragraria.com Fuente de Internet	<1%
6	www.drasam.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%

9	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
10	www.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	purl.org Fuente de Internet	<1 %
12	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
13	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
14	rcta.unah.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<1 %
16	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.iica.int Fuente de Internet	<1 %
18	es.wfp.org Fuente de Internet	<1 %
19	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.utmachala.edu.ec	

Fuente de Internet

<1 %

21

Paola Andrea Tirado-Gallego, Andrea Lopera-Álvarez, Leonardo Alberto Ríos-Osorio.

"Estrategias de control de *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa* en *Theobroma cacao* L.: revisión sistemática",
Ciencia & Tecnología Agropecuaria, 2016

Publicación

<1 %

22

Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE

Trabajo del estudiante

<1 %

23

www.fs.usda.gov

Fuente de Internet

<1 %

24

americanae.aecid.es

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.ucss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

26

noesis.uis.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

27

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

28

www.regionsanmartin.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

29

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

30

rmf.smf.org.mx

Fuente de Internet

<1 %

31

www.sidalc.net

Fuente de Internet

<1 %

32

cia.uagraria.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

33

repositorio.upa.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

www.del.org.bo

Fuente de Internet

<1 %

35

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

36

repositorio.upeu.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

37

Submitted to uniminuto

Trabajo del estudiante

<1 %

38

www.dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

39

"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 1 (1985)", Brill, 1987

Publicación

<1 %

40	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
41	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
42	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
43	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %
44	Submitted to Universidad de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
45	intra.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	www.apexwallpapers.com Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1 %
48	borislov.galeon.com Fuente de Internet	<1 %
49	revistas.unicordoba.edu.co Fuente de Internet	<1 %
50	spanish.chinatoday.com.cn Fuente de Internet	<1 %

51	www.bariloche.com.ar Fuente de Internet	<1 %
52	www.eumed.net Fuente de Internet	<1 %
53	www8.madrid.org Fuente de Internet	<1 %
54	linkedpolitics.project.cwi.nl Fuente de Internet	<1 %
55	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
57	www.intabalcарce.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo