



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>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Factores del ecosistema agrícola del cacao
(*Theobroma cacao L.*) en la producción en la
región San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Sergio Panduro Vega

<https://orcid.org/0000-0002-0778-0228>

Asesora:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

<https://orcid.org/0000-0002-9702-8434>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Factores del ecosistema agrícola del cacao
(*Theobroma cacao L.*) en la producción en la
región San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Sergio Panduro Vega

Sustentado y aprobado el 20 de abril del 2023, por los jurados

Presidente de Jurado
Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez
Sánchez

Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. José Carlos Rojas
García

Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. María Emilia Ruiz
Sánchez

Asesora:
Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

Tarapoto, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

Sergio Panduro Vega, con DNI N° 46354749, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Factores del ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la producción en la región San Martín.

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, 20 de abril de 2023



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sergio Panduro Vega', written over a horizontal line.

Sergio Panduro Vega

D.N.I. 46354749

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Factores del ecosistema agrícola del cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>) en la producción en la región San Martín</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p>Línea de investigación: Fitotecnia</p> <p>Sublínea de investigación: SIG, en Armonía con el Medio Ambiente</p> <p>Grupo de investigación: N°036-2022-UNSM/FCA/CF</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Sergio Panduro Vega</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-0778-0228</p>
<p>Asesor:</p> <p>Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0002-9702-8434</p>

Dedicatoria

A mi querida abuelita que está en el cielo, Teófila Gómez Yaycurima, por haberme brindado su amor y tiempo durante mi niñez, a mi querida mamá Emerlith Vega Guerra por el apoyo incondicional y ser el pilar que me fortaleció durante mi formación profesional, a mi compañera incondicional María Jesús Tello Shuña, y de manera especial a mi hijo que viene en camino Eithan Panduro Tello, por ser mi inspiración en cada paso dado hasta momento.

Agradecimientos

En primer lugar, expreso mi gratitud a Dios por otorgarme la vida y la valiosa oportunidad de desarrollar mi tesis. Asimismo, quiero expresar un agradecimiento especial a mi adorada madre, Emerlith Vega Guerra y a mi padre Edwin Panduro Romero y a mi padre político Fernando Nureña Saldaña por brindarme un respaldo incondicional a lo largo de mi camino, le expreso mi agradecimiento sincero formación profesional.

A mi compañera y pareja María Jesús Tello Shuña por proporcionarme un respaldo incondicional durante todo el proceso que culminó con la obtención de mi título profesional en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO II	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Fundamentos teóricos	19
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	27
3.1.2.Periodo de ejecución	27
3.1.3.Autorizaciones y permisos.....	27
3.1.4.Control ambiental y protocolos de bioseguridad	27
3.1.5.Aplicación de principios éticos internacionales	27
3.2. Sistema de variables	27
3.1.1.Variable principal.....	27
3.3. Procedimientos de la investigación.....	28
3.3.1 Objetivo específico 1	29
3.3.2 Objetivo específico 2.....	29
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 47

ANEXOS 55

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de variables por objetivos específicos.....	28
Tabla 2 Factores edafoclimáticos en el ecosistema agrícola del cacao <i>Theobroma cacao</i> L.	30
Tabla 3 Caracterización de los factores edafoclimáticos en el ecosistema agrícola del cacao <i>Theobroma cacao</i> L.	33
Tabla 4 Factores socioeconómicos del ecosistema agrícola del cacao <i>Theobroma cacao</i> L.	36
Tabla 5 Descripción de los agroecosistemas agrícolas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la región San Martín	40
Tabla 6 Caracterización de los agroecosistemas agrícolas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la región San Martín	43
Tabla 7 Factores edafoclimáticos del cacao.....	55
Tabla 8 Población económicamente activa en San Martín	55
Tabla 9 Nivel de Educación en San Martín.....	56
Tabla 10 Idoneidad de Territorio para el cultivo de cacao en Perú	57
Tabla 11 Datos climatológicos por provincia	611
Tabla 12 Caracterización del cultivo de cacao por provincia	61

Índice de figuras

Figura 1 <i>Gráfico de Territorio para el cultivo de cacao en Perú</i>	58
Figura 2 <i>Producción de cacao en la región San Martín</i>	59

RESUMEN

El cultivo del cacao se desarrolla en diferentes sistemas agrícolas, según la región y las condiciones climáticas y edáficas. Para ello la presente investigación tuvo como objetivo analizar la importancia de los ecosistemas agrícolas para el incremento de la producción de Cacao, con respecto a la metodología el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, utilizando fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos años, se basó en Describir los factores edafoclimáticos, socio económicos y los agro ecosistemas agrícolas del cacao (*Theobroma cacao L.*). Por lo que se concluye que para los factores edafoclimáticos y socio económicos en el ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao L.*), son fundamentales en el ecosistema agrícola, ya que requiere T° 18 a 32 °c, Humedad de 70 a 90°c, suelos buen drenados, luminosidad de 11 horas y altitud de 200 a 1200 m.s.n.m.m, siendo la provincia de Tocache la que más se cultiva con 19 916 ha⁻¹. Asimismo, los factores socioeconómicos permiten acceso a los recursos, mejora del precio, genera puestos de trabajo, acceso al mercado justo, mejora la educación, capacitación, también la cultura influye en prácticas agrícolas y protección del medio ambiente. Los agro ecosistemas agrícolas empleados en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín se consideran tres como son monocultivo siendo Tocache la que más siembra con 9 490 ha⁻¹, cacao en asociación forestal de baja densidad destaca Tocache con 9700 ha⁻¹, seguido por la provincia de Huallaga con 9537 ha⁻¹ y cacao en asociación forestal de alta densidad destacando Tocache con 726 ha⁻¹, estos son fundamentales para comprender la diversidad biológica, social y económica de los sistemas de producción.

Palabras clave: Ecosistema agrícola, *theobroma cacao L*, producción

ABSTRACT

El cultivo del cacao se desarrolla en diferentes sistemas agrícolas, según la región y las condiciones climáticas y edáficas. Para ello la presente investigación tuvo como objetivo analizar la importancia de los ecosistemas agrícolas para el incremento de la producción de Cacao, con respecto a la metodología el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, utilizando fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos años, se basó en Describir los factores edafoclimáticos, socio económicos y los agroecosistemas agrícolas del cacao (*Theobroma cacao L.*). Por lo que se concluye que para los factores edafoclimáticos y socio económicos en el ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao L.*), son fundamentales en el ecosistema agrícola, ya que requiere T° 18 a 32 °c, Humedad de 70 a 90°c, suelos buen drenados, luminosidad de 11 horas y altitud de 200 a 1200 m.s.n.m.m, siendo la provincia de Tocache la que más se cultiva con 19 916 ha⁻¹. Asimismo, los factores socioeconómicos permiten acceso a los recursos, mejora del precio, genera puestos de trabajo, acceso al mercado justo, mejora la educación, capacitación, también la cultura influye en prácticas agrícolas y protección del medio ambiente. Los agro ecosistemas agrícolas empleados en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín se consideran tres como son monocultivo siendo Tocache la que más siembra con 9 490 ha⁻¹, cacao en asociación forestal de baja densidad destaca Tocache con 9700 ha⁻¹, seguido por la provincia de Huallaga con 9537 ha⁻¹ y cacao en asociación forestal de alta densidad destacando Tocache con 726 ha⁻¹, estos son fundamentales para comprender la diversidad biológica, social y económica de los sistemas de producción.

Palabras clave: Ecosistema agrícola, *theobroma cacao L*, producción.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cacao es una de las plantas más importantes en la producción de chocolate y otros productos derivados en todo el mundo, se ha extendido por diferentes regiones del planeta, en donde se han desarrollado diferentes ecosistemas que ofrecen las condiciones ideales para su crecimiento.

Es un cultivo significativo de exportación en nuestro país y sobre todo en la región, ya que representa alternativas de desarrollo económico a corto plazo tomando en cuenta que este cultivo empieza su producción aproximadamente a los dos años de instalación y, además que es muy común en la región San Martín encontrar el cacao asociado a otras especies en sistemas agroforestales, lo que permite aprovechar no solo el cacao; no obstante, resulta preocupante que los productores ya se encuentran lidiando con los efectos del cambio climático sobre todo por la creciente ausencia de lluvias asociada a las sequías, el aumento de los niveles de radiación que afecta directamente al desarrollo vegetativa (Ramírez y Del Águila, 2018).

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2022) menciona que en el Perú la actividad agrícola representó para el año 2020 el 6,4 % del PBI nacional, siendo el cacao uno de los cultivos de agroexportación más representativos y que para el mismo año representó el 2,1 % de la producción agropecuaria nacional.

En este contexto, el cacao enfrenta una problemática común, al igual que muchas otras especies como son los ecosistemas donde se cultiva, ya que la deforestación, el uso de pesticidas y fertilizantes y el cambio climático están afectando el rendimiento y calidad de este cultivo.

Para Botero (2015), los ecosistemas presentes en la agricultura reflejan una congruencia de actores bióticos y abióticos siendo alterados constantemente por la actividad humana en búsqueda de mejorar la eficiencia de estos y su reflejo en el aumento en los rendimientos, la calidad de las cosechas y la oferta de mejores productos al mercado. Además, la biodiversidad es uno de los factores que también se ve perjudicado como resultado de las alteraciones en la estructura y funcionamiento de estos sistemas son consecuencia de los impactos generados por el cambio climático.

Läderach et al. (2013), destacan la importancia de los factores edafoclimáticos, como la temperatura, la humedad y la composición del suelo, en el cultivo del cacao, ya que estos pueden afectar directamente la producción y la calidad del cultivo. Asimismo,

resaltan la importancia de la sombra en el cultivo del cacao, ya que esta puede influir en la calidad del cacao, así como en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados.

La difusión e instalación de los sistemas agroforestales en este cultivo es cada vez mayor por todo el beneficio ambiental, económico y social que genera, frente a este panorama, se hace necesario conocer aquellos factores que están presentes en el ecosistema y así poder explicar su importancia e influencia en la producción de cacao

Como menciona Mego (2013), específicamente la región San Martín presenta algunos problemas como la deforestación, el uso de agroquímicos entre otros afecta perjudicialmente a la biocenosis y biotopo presente en los ecosistemas.

Para ello el objetivo principal fue analizar la importancia de los ecosistemas agrícolas para el incremento de la producción de Cacao; para lo cual se determinó los siguientes objetivos específicos:

- a) Describir los factores edafoclimáticos y socio económicos en el ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao L.*).
- b) Describir los agro ecosistemas agrícolas empleados en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Ramírez (2018), en su tesis titulada “Impacto causado por la deforestación del ecosistema bosque a consecuencia de la siembra de Cacao *Theobroma cacao L.* en la provincia de Padre Abad - región Ucayali” menciona que tuvo como objetivo calcular la extensión de tierras desforestadas a consecuencia de las actividades de los cultivadores de cacao en la región Ucayali, para ello utilizó una investigación de tipo descriptiva, al finalizar su investigación llegó a la conclusión que en la provincia de Padre Abad, la pérdida de bosques y purma debido a la ampliación de la superficie destinada al cultivo de cacao, palma aceitera y la tala ilegal de árboles se sitúa en un promedio de 11,500 hectáreas anuales.

Torres et al. (2018), en su artículo llamado “Agroecosistemas tradicionales con cacao: Análisis de casos de pequeños productores en Los Ríos, Ecuador” indican que se detalló el manejo de los componentes en ocho sistemas agrícolas ecológicos tradicionales en la provincia los Ríos, Ecuador, con el objetivo de describir cómo los pequeños productores gestionan estos sistemas, para el desarrollo de su investigación aplicó encuestas y tras un análisis continuado a lo largo de un año en una misma instancia, se llegó a la conclusión de que los ingresos mensuales generados por los agroecosistemas tradicionales son menores que tanto el valor de la canasta básica y el salario mínimo unificado de Ecuador en el año 2016 se fijaron en 506,90 USD y 366,00 USD respectivamente.

Zavala et al. (2018), en su artículo “Influencia de tres sistemas agroforestales del cultivo de cacao en la captura y almacenamiento de carbono” comenta que tuvo como objetivo general evaluar los efectos de tres sistemas agroforestales (SAF) en el cultivo de cacao. Los resultados obtenidos revelaron que la mayor cantidad de almacenamiento total de carbono se registró en el SAF con más de 16 años, alcanzando 344,24 toneladas de carbono por hectárea. Por su parte, el SAF con una antigüedad entre 8 y 16 años presentó un almacenamiento de 178,61 toneladas de carbono por hectárea, mientras que el SAF con menos de 8 años registró un almacenamiento de 154,91 toneladas de carbono por hectárea.

Palma (2018), en su tesis denominada “Niveles de productividad y rentabilidad del cultivo del cacao *Theobroma cacao L.* en la Región San Martín: 2000-2016”, indica que su presente trabajo tuvo el objetivo de examinar los niveles de productividad y

rentabilidad del cultivo de cacao en la región San Martín durante el periodo 2000-2016, se utilizó un diseño descriptivo no experimental. Se examinaron diversas variables como unidades agropecuarias, superficie cosechada, producción, rendimiento, precios en chacra, costos de producción y rentabilidad. La conclusión obtenida indica que, a pesar de los desafíos relacionados con factores climáticos, plagas y enfermedades, el cultivo de cacao ha experimentado un crecimiento constante en su productividad a lo largo del periodo examinado.

Orellana et al. (2020), condujeron una investigación en una plantación dedicada a la producción de cacao en Venezuela, la cual está titulada como “Calidad del agroecosistema de producción de cacao *Theobroma cacao L* en la finca Los Lirios municipio Sucre estado Portuguesa Venezuela” en la cual nos menciona que tuvo como objetivo una evaluación de la calidad del sistema agrícola ecológico CAES Dedicado a la producción de cacao (*Theobroma cacao L.*). El enfoque de la investigación fue aplicado, explicativo, no experimental y realizado en el campo. Se recopiló información relacionada con la matriz del paisaje, características del suelo, condiciones climáticas y el sistema de producción. Al concluir la investigación, se obtuvieron resultados que indican que el índice del suelo para el horizonte subsuperficial (ISH2) y el índice de saturación de bases (ISP) afectaron el CAES. Se destacaron parámetros clave, como contenido de materia orgánica, nivel de humedad, actividad biológica, pureza varietal, consistencia en la producción y la relación costo-beneficio al agregar valor al cultivo de cacao, como aspectos importantes a considerar para elevar la calidad del agroecosistema.

Bustos et al. (2021), en su estudio titulado “Factores agronómicos y socioeconómicos que inciden en el rendimiento productivo del cultivo de cacao. Un estudio de caso en Colombia”, nos comenta que es crucial comprender los factores que pueden influir en los bajos rendimientos en la producción de cacao en esta región. Con este fin, se aplicó un modelo logístico para estimar las variables que afectan la posibilidad de que una finca alcance rendimientos superiores al promedio regional de 490 kg/ha. Después de investigar tanto los aspectos agronómicos como los socioeconómicos que influyen en el rendimiento del cacao, se llegó a la conclusión de que la experiencia del agricultor y la disponibilidad de financiamiento y las ubicaciones a altitudes superiores a 800 metros sobre el nivel del mar son factores que benefician el cultivo. Incrementan las posibilidades de que las fincas logren rendimientos por encima de los 490 kg/ha.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. La agricultura

Salgado (2007), señala que, dado que la agricultura es un sistema con importantes implicaciones sociales, económicas y ambientales, es necesario investigar las interacciones que tienen lugar en su interior.

Armenteras et al. (2016), refieren que, aplicar estudios ecosistémicos como guía puede ser más apropiado para proporcionar mejores resultados en la investigación, comprensión y representación de las relaciones bióticas y el mundo material porque admite la abstracción y simplificación de los escenarios que operan en la naturaleza como un sistema continuo con componentes que operan a escalas variables entre sí y que, de no ser así, no serían totalmente comprendidos por la mente humana para su análisis.

Botero (2015), enfatiza que, el cambio climático tiene una influencia negativa sobre la biodiversidad, puesto que es un factor que está aumentando rápidamente, esto es válido para el total de los ecosistemas característicos de la región y que puede significar que en años próximos el cambio climático tendrá un mayor impacto en la pérdida de biodiversidad que otros factores, tales como la presencia de especies invasivas y la modificación del hábitat, que pueden también se vuelven más severos como resultado del cambio climático.

2.2.2. Agricultura en la región San Martín

García (2009), menciona que la región San Martín, debido a su aislamiento de los demás bosques geográficamente secos en Perú ubicado al este de los Andes, en comparación con los bosques secos de Tarapoto son especialmente fascinantes, ya que estos bosques residen en la región conocida como Huallaga central, que comprende las porciones baja y alta de los ríos Bajo Mayo y Huallaga, además según un mapa ecológico peruano, los bosques secos estacionales de Tarapoto pertenecen a una región más grande como Bellavista y Juanjuí.

2.2.3. Amenazas a la biodiversidad

Reyes y Cano (2022), resaltan que, las mayores amenazas a la biodiversidad global están vinculadas a la sobreexplotación de los recursos biológicos y la transformación de los ecosistemas naturales en ecosistemas antropogénicos, ya que el cambio climático antropogénico es un factor de estrés atmosférico que podría dañar la biodiversidad y los hábitats a largo plazo.

Machado y Campos (2008), han mencionado que, en América Latina, debido a la deforestación y contaminación del agua por la producción de cultivos exportables como banano, palma aceitera, caña de azúcar y otros, los agroecosistemas con mayores impactos negativos son los que están vinculados al comercio internacional.

2.2.4. Importancia de la conservación ecosistémica

Exalta la importancia de la conservación ecosistémica para obtener una seguridad alimentaria, donde elementos como el suelo, agua y la biodiversidad juegan un papel crucial en la producción agrícola. Asimismo, a causa de que la toma de decisiones respecto a la gestión y utilización de los suelos tienen un impacto sobre el desarrollo ecológico y las relaciones entre el suelo, el agua y las plantas, aunque la agricultura es una necesidad para el uso de la tierra en oposición a los ecosistemas, estas decisiones deben tener en cuenta que el bienestar humano y la calidad de vida están en manos finalmente de cuan sano esté el ecosistema (Machado y Campos, 2008).

Oosterheld (2008), menciona que los agroecosistemas exhiben una heterogeneidad ambiental significativa y una dinámica estacional y anual intrincada, aunque los técnicos y productores son conscientes de la mayor parte de esta variación, y le prestan mucha atención, su naturaleza compleja hace que a menudo algunos detalles cruciales no sean tomados en cuenta o sean ignorados, esta complejidad surge mayormente de las diferencias en tiempo y espacio en las que ocurren los fenómenos pertinentes.

2.2.5. Daños a los agroecosistemas

Ruiz et al. (2015), señalan que, es importante reconocer los graves daños a la sostenibilidad de los sistemas en la sociedad y en el medio ambiente, pero también es crucial destacar la necesidad de promover una mentalidad colectiva de cooperación y colaboración. Esto se logra mediante procesos de política globalizada e integrada que tienen un objetivo común: rescatar o restaurar sistemas de manejo adaptativo, preservar la diversidad biológica y mantener la complejidad cultural a través de diversos medios.

Orrego (2019), hace hincapié en que, numerosas prácticas que dañan los ecosistemas todavía se practican hoy en día, incluida la agricultura a gran escala, las plantaciones forestales y el cultivo de roza y queso, estos no solo resultan en la pérdida de la cobertura forestal del país, además, también desgastan el suelo, dilatan el tiempo de recuperación de la tierra y frecuentemente dificultan la reforestación.

Según la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA, 2015), en los últimos años, y particularmente desde que ha aumentado la inquietud a causa del cambio climático, el papel en aspectos específicos como la seguridad y soberanía alimentaria han

emprendido un lugar central en las agendas nacionales e internacionales, adicionalmente, para nuestro país, esto se enmarca en la propensión desarrollada por un gradual y más dinámico corriente gastronómica causando que la agrobiodiversidad, pequeños agricultores y cultivos oriundos, sean visibilizados.

Relacionado a lo anterior Botero (2015) señala que la disminución de especies y el daño a los ecosistemas pueden afectar los servicios que éstos brindan a la sociedad. Por ejemplo, la reducción de la cobertura forestal puede llevar a una disminución de la lluvia a nivel regional y local, lo cual es especialmente significativo en regiones extensas como la cuenca del Amazonas, donde al menos la mitad de la lluvia proviene de la evapotranspiración de la propia cuenca (p. 21).

El Convenio sobre la Diversidad Agrícola (CBD, 2008) menciona que a lo largo de la historia, las sociedades humanas han empleado una diversidad de especies silvestres y paisajes modificados, mediante la domesticación de plantas y animales y ambientes para fomentar la agricultura. Sin embargo, siempre ha habido un desafío en cómo gestionar los sistemas agrícolas y los paisajes asociados de manera sostenible, asegurando que las futuras generaciones tendrán acceso a estos recursos y enfrentando los impulsores de cambio directos e indirectos. Para lograr esto, es fundamental que los políticos y consumidores desempeñen un papel en garantizar que los agricultores y productores agrícolas tengan los incentivos necesarios para adoptar prácticas agrícolas sostenibles. También es crucial que las personas se eduquen individualmente sobre las consecuencias de sus elecciones alimentarias. Si se logra crear sistemas agrícolas sostenibles, es factible abastecer las necesidades alimentarias del mundo y asegurar recursos para las próximas generaciones, al mismo tiempo que protegemos la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel mundial. No obstante, si fallamos en este reto conjunto, podríamos comprometer tanto la seguridad ambiental como el bienestar humano.

2.2.6. Prácticas orgánicas

Orrego (2019), debido al “boom” gastronómico por el que atraviesa nuestro país la industria alimentaria que se viene enfocando en priorizar prácticas orgánicas y sustentables, así como elevar el consumo en las localidades y cadenas productoras justas, ante esta situación, el autor menciona que parece oportuno proponer unas líneas base para un piloto de gestión que haga hincapié en el reforzamiento del sector agrario por medio de una producción y comercialización más respetuosa con el medio ambiente, teniendo en cuenta también el valor de la agrobiodiversidad local, consumo desde una perspectiva cultural y ambiental, como resultado, se podría hacer posible el

fortalecimiento del componente culinario para el desarrollo y la integración regional al exponer las interacciones y relaciones en curso entre los residentes del distrito y los que están fuera de él.

2.2.7. Generalidades del cacao

Según la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito para el Perú y el Ecuador (UNODC, 2014), menciona que:

El cacao, árbol originario de América Tropical, se encuentra naturalmente en las Guayanas en el Amazonas y el sur de México, desde donde se dispersaron dos variedades principales: el criollo y el forastero. En Perú, el cacao prospera en nichos ecológicos óptimos, que van desde la ceja de selva intermedia hasta la selva baja, donde las condiciones bióticas y abióticas son propicias para su desarrollo. La intervención humana ha transformado el hábitat natural del cacao, pasando de bosques naturales a sistemas de monocultivo o policultivo, lo que ha implicado una adaptación a nuevas condiciones climáticas y de suelo. En su entorno natural, el cacao ha evolucionado junto a diferentes especies en bosques naturales, formando un ecosistema que incluye diversas palmeras y una gran diversidad de especies interrelacionadas en estratos que se benefician mutuamente. (p. 8)

Como menciona Vásquez (2020), actualmente el cacao peruano viene siendo reconocido a nivel internacional por su calidad y peculiaridades organolépticas, puesto que los cacaos nativos y finos de aroma, apreciados en los rankings mundiales de chocolate, son muy codiciados; asimismo, señala que en el transcurso del tiempo y a través de generaciones, las poblaciones de cacao cultivadas y domesticadas en la Amazonía están sujetas a los cambios de los factores de evolución como son la selección natural, mutaciones, cambios geográficos, migraciones y el desprecio genético, cuando se combina con la selección artificial, que todavía está en su etapa inicial, estos factores han llevado a una recombinación extensa dentro y entre las poblaciones locales de cacao.

2.2.8. Variedades del cacao

Según Morales et al. (2015), indican que, debido a sus favorables condiciones políticas, económicas, climáticas y biodiversas, el cacao posee una amplia variedad de variedades, así como al reconocimiento del Perú por la ICCO a manera de país productor de CFdA y en desarrollo de la cultura cacaotera, el Perú es atrayente para las empresas cacaoteras que están buscando a países que brinden escenarios favorables para garantizar el compromiso social y ambiental en su abastecimiento.

2.2.9. Proceso productivo

Según el Programa de Estándares y Calidad Global (GQSP, 2020), comenta que el proceso productivo del cacao representa para el Departamento de San Martín una alternativa para los pequeños productores agrícolas mejoren su producción; ya que para el año 2019, la producción del departamento de San Martín se situó en el tercer lugar en cuanto a exportaciones, después del café y la palma aceitera, con un volumen de 7.474 t.

La importancia de realizar un análisis de suelo y tener en consideración las condiciones ambientales al momento de establecer una plantación de cacao, ya que están conectados con el crecimiento vegetativo, la flora, la fructificación y la incidencia de algunas enfermedades, como resultado, concluye que es necesario en la práctica adherirse a los requisitos mínimos de precipitación, humedad relativa, temperatura, luminosidad, suelo y altitud a fin de alcanzar resultados óptimos en términos de producción (GQSP, 2020).

Según Hidalgo et al. (2014), menciona que, la asociación en las plantaciones de cacao son importantes ya que permite el equilibrio de muchos objetivos de producción y conservación a largo plazo, ayuda a prevenir la erosión del suelo en áreas de alta pendiente mientras mantiene la productividad del suelo, promueve la sustentabilidad ambiental y asegura el uso apropiado de los recursos.

2.2.10. Producción de cacao

Del Valle (2020), resalta que la producción global de cacao está fuertemente influenciada por dos países africanos, Costa de Marfil y Ghana, que son los principales productores y tienen un gran impacto en los precios internacionales. Según los datos más recientes de la ICCO, la producción en Costa de Marfil ha aumentado un 16%, mientras que en Ghana ha crecido un 13%. Este aumento en la producción ha provocado una caída del 15% en los precios internacionales en el mercado de Londres y del 14% en Nueva York (p.22)

Como menciona Cayetano et al. (2021), alegan que Perú es reconocido como uno de los principales lugares de origen del cacao, albergando el 60% de las variedades mundiales. La producción de cacao se concentra en siete de los 16 departamentos del país: San Martín, Junín, Cusco, Ucayali, Huánuco, Ayacucho y Amazonas, que representan el 96% de la producción nacional. Además, la región de Piura se ha destacado por producir cacao blanco de alta calidad, conocido por su aroma, sabor y baja acidez. En 2020, la producción de cacao en Perú alcanzó las 153 mil toneladas en

una superficie cosechada de 146,8 mil hectáreas. Perú es el segundo productor mundial de cacao orgánico y, según la ICCO, es el tercer país latinoamericano en producción y exportación de cacao fino y de aroma, después de Ecuador y Brasil. (p. 6)

Enfocándonos en el área de estudio Mego (2013), refiere que la Región San Martín, ubicada en la selva del nororiente peruano, se destaca por su riqueza en flora y fauna, con numerosas especies endémicas, un clima y geografía diversos, un paisaje hermoso y una gran diversidad cultural. La población regional actualmente es de alrededor de 811,000 habitantes, con el 38% viviendo en áreas rurales y aproximadamente un tercio en situación de pobreza.

Hidalgo et al. (2014), añaden que la región San Martín representa un área importante de producción de cacao, donde las chacras ubicadas en la subcuenca media del río Huayabamba tiene particularidades en términos de producción y aspectos socioeconómicos que ejercen diferentes influencias sobre el ecosistema.

2.2.11. Control de malezas del cacao

El manejo adecuado de malezas es crucial, especialmente al principio de los cultivos. El uso accidental de herbicidas puede disminuir la materia orgánica en el suelo, por lo que es fundamental combinar métodos mecánicos, como cortacéspedes eléctricos, con el control de malas hierbas. Durante las primeras etapas, es esencial podar el dosel de las plantas con un machete. Algunas malas hierbas comunes incluyen Achochilla (*Momordica charantia*), Coquito (*Cyperus esculentus*), Paja de burro (*Eleusine indica*), Lechosa (*Euphorbia* sp), entre otras [INIAP], 2022).

2.2.12. Derivados del cacao

Rodríguez y Ramos (2019) hacen referencia a los siguientes subproductos del cacao

Licor de cacao: es el resultado líquido obtenido, compuesto por elementos como la mantequilla o grasa de cacao, y es fundamental en la elaboración de diversas variedades de chocolate.

Manteca de cacao: producto obtenido tras la centrifugación de los granos de cacao, que posteriormente se atempera, moldea y empaqueta. Este producto se considera un producto tanto intermedio como final.

Cacao en polvo: proveniente de la molienda de la torta de cacao, también llamada cocoa.

Chocolate: producto derivado de la combinación de la pasta de cacao y la manteca de cacao, que se utiliza para producir diferentes variedades de chocolate.

Concluye que luego de su estudio en diferentes fincas de la Región San Martín que, las cacaoteras presentan distintas características relacionadas con las actividades que realizan de manera paralela a la producción de cacao, por sus sistemas de producción ya sea convencional, en asociación con otros cultivos u orgánicas; y por último según la variedad sembrada (Hidalgo et al., 2014).

Todo lo mencionado nos lleva a reforzar la importancia del estudio de los factores ambientales que influyen claramente en la producción de cacao y como se puede ver relacionado con efectos como los del cambio climático en una región de importancia económica como lo es San Martín.

Ecosistemas:

Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018), los ecosistemas son descritos como una "dinámica completa de comunidades vegetales, animales y microbianas y su entorno no vivo que interactúan como una unidad funcional", donde brindan importantes servicios ecológicos, como el suministro de alimentos y agua, regulación climática, regulación hidrológica, belleza estética y valores espirituales, todos los cuales son esenciales para la sostenibilidad a largo plazo de las personas y de la sociedad en general.

El INIAP (2022), indica que es el conjunto de seres vivos cuyas actividades vitales están interrelacionadas y se desarrollan en respuesta a los factores físicos presentes en un ambiente común.

Ecosistema agrícola o agroecosistema:

Orellana et al. (2020), consideran agroecosistema cuando la especie humana influye en el sistema natural, modificando significativamente con el fin de formar alguna actividad agrícola-pecuaria, agrícola-forestal o pecuaria-forestal.

Machado y Campos (2017), un ecosistema agrícola o agroecosistema refieren a los usados para la agricultura. Además, están conformados por policultivos, monocultivos y sistemas mixtos; incluyendo a los sistemas agropecuarios tales como los agroforestales, agrosilvopastoriles, acuícolas, praderas, entre otros.

Biodiversidad:

Botero (2015), la fuente de material genético fundamental es la biodiversidad. El desarrollo de nuevos cultivares y la introducción de características deseables en ellos

dependen del uso de recursos genéticos silvestres y variedades de cultivares ancestrales.

CBD, (2008), El término "biodiversidad agrícola" se refiere a todos los aspectos de la biodiversidad, incluida la diversidad de genes, de especies y la diversidad ecológica, que son importantes para la producción alimentaria y agrícola, y sustentan los ecosistemas en los que se practica la agricultura (ecosistemas agrarios). Comprende las especies de cultivo y crianza, así como las diversas razas y grupos raciales entre ellas, así como los elementos que sustentan la producción agrícola.

Productividad

Herrera (2012), Se refiere a la efectividad en la ejecución de una amplia gama de actividades, tareas o trabajos, abarcando tanto la rapidez en la transformación física de un producto como los procesos mentales, como la creatividad, que no son fácilmente perceptibles.

Sevilla (2020), es un indicador económico que determina la cantidad de bienes y servicios producidos por cada factor de producción empleado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc.) durante un período específico.

Economía

Muñoz (2019), es una disciplina colaborativa, ya que involucra a todos los factores y actores sociales que componen un país o región. Suponer que existe una estructura compuesta únicamente por personas egoístas e insolidarias iría en contra de la naturaleza social del ser humano y de sus aspiraciones por el bienestar propio, el de su familia y el del medio ambiente. Por ende, no habría organización social en la naturaleza.

Botero (2015) es la disciplina que investiga los métodos más efectivos para cubrir las necesidades materiales de los seres humanos utilizando recursos limitados.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Contexto de la investigación

La investigación está enfocada en la región San Martín, departamento del Perú, San Martín ubicado en la selva alta del Perú.

Esta región cuenta con cuatro zonas morfológicas bien diferenciadas: la parte occidental, que limitante con la cordillera oriental de los Andes y con una topografía escabrosa; la zona oriental, que se caracteriza por amplios valles y por contar con terrazas escalonadas formadas por el río Huallaga y sus afluentes; la zona sur, que tiene una elevación baja y un alivio que continúa la llamada "Cordillera Azul". (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa [SINEACE, 2020])

3.1.2. Periodo de ejecución

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

3.1.3. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se tuvo ninguna autorización ni permiso ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

3.1.5. 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

3.1.1. Variable principal

- Factores edafoclimáticos y socioeconómicos.
- Agroecosistemas agrícolas de cacao.

Tabla 1
Descripción de variables por objetivos específicos

Objetivo específico 1: Describir los factores edafoclimáticos y socio económicos en el ecosistema agrícola del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Factores edafoclimáticos y socioeconómicos	- Temperatura		
	- Humedad		
	- Suelo		
	- Luz solar		
	- Altitud		
	- Acceso a los recursos	-Revisión bibliográfica	- Tabla
	- Condiciones económicas		
	- Condiciones laborales		
	- Comercialicen y precios		
	- Educación y capacitación		
	- Cultura y tradición		
	- Política gubernamental		
Objetivo específico 2: Describir los agro ecosistemas agrícolas empleados en el cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la región San Martín.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Agro ecosistemas agrícolas	- Cacao en monocultivo		
	- Cacao en asociación forestal de baja densidad	- Revisión bibliográfica	- Tabla
	- Cacao en asociación forestal de alta densidad		

3.3. Procedimientos de la investigación

El presente trabajo se caracterizó por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes revisados y analizados, en la cual se identificó los factores edafoclimáticos y socioeconómicos en el ecosistema agrícola del cacao *Theobroma cacao* L.

3.3.1 Objetivo específico 1

Describir los factores edafoclimáticos y socio económicos en el ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao* L.).

Búsqueda del Problema: Se llevó a cabo una exhaustiva investigación en repositorios autorizados. Cada fuente utilizada en esta tesis fue adecuadamente citada según los autores correspondientes.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar minuciosamente y seleccionar la información más relevante para enriquecer la tesis.

Sistematización: La información recopilada se organizó siguiendo las normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la Información: La tesis se redactó siguiendo la estructura y normativas de la universidad, así como los lineamientos, directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2 Objetivo específico 2

Describir los agro ecosistemas agrícolas empleados en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región San Martín.

Búsqueda del Problema: Se llevó a cabo una exhaustiva investigación en repositorios autorizados. Cada fuente utilizada en esta tesis fue adecuadamente citada según los autores correspondientes.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar minuciosamente y seleccionar la información más relevante para enriquecer la tesis.

Sistematización: La información recopilada se organizó siguiendo las normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la Información: La tesis se redactó siguiendo la estructura y normativas de la universidad, así como los lineamientos, directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.1. Resultado del objetivo específico 1

El cacao es una planta tropical que crece en regiones con climas cálidos y húmedos. El éxito de la producción de cacao depende de varios factores edafoclimáticos, el mismo que se describe en la Tabla 2.

Tabla 2

Factores edafoclimáticos en el ecosistema agrícola del cacao Theobroma cacao L.

Factores Edafoclimáticos	
Factores	Descripción
Temperatura	El cacao requiere temperaturas cálidas, entre 18 y 32 grados Celsius, con una temperatura óptima de alrededor de 27 grados Celsius. Temperaturas más bajas pueden retrasar el crecimiento y la producción de las vainas, por otro lado, temperaturas elevadas pueden disminuir la calidad del grano.
Humedad	El cacao requiere una alta humedad relativa para su crecimiento y producción de frutos, entre el 70 y el 90%. La falta de humedad puede causar la caída de las flores y los frutos, mientras que la humedad excesiva puede provocar la propagación de enfermedades fúngicas y el crecimiento de plagas.
Suelo	El cacao se desarrolla mejor en suelos bien drenados y ricos en materia orgánica. Los suelos arcillosos y limosos son los más adecuados para el cultivo de cacao, mientras que los suelos arenosos no retienen suficiente agua y nutrientes esenciales para el desarrollo adecuado de la planta.
Luz solar	El cacao requiere una cantidad adecuada de luz solar para crecer y producir frutos. La exposición a la luz solar directa durante todo el día puede quemar las hojas y los frutos, mientras que la falta de luz solar puede reducir la producción de frutos y la calidad del grano.
Altitud	El cacao crece mejor en altitudes de entre 200 y 600 metros sobre el nivel del mar, aunque algunas variedades pueden cultivarse hasta los 1200 metros. La altitud adecuada depende de la variedad de cacao y las condiciones climáticas locales.

Nota: adaptada de Rojas (2022) y Panduro (2023) experiencias propias no publicadas

Para los factores edafoclimáticos en el ecosistema agrícola del cacao *Theobroma cacao* L., en la tabla 2, se refleja los resultados, en donde se describen los factores críticos para el desarrollo del cultivo del cacao, el cual son la temperatura, la humedad, la precipitación, el suelo, la altitud y la luz solar son los principales factores que influyen en el éxito del cultivo, debido a que el cacao es una planta tropical que necesita condiciones específicas para crecer adecuadamente, requiere temperaturas cálidas entre 18 y 32 grados Celsius y precipitaciones anuales de 1200 a 2500 mm, distribuidas uniformemente, la humedad relativa óptima es del 70 al 80%, es importante evitar la humedad excesiva que puede causar enfermedades.

Los suelos ideales son profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica, con un pH entre 6 y 6.5, el cultivo se realiza comúnmente a altitudes de 200 a 700 metros sobre el nivel del mar, y las plantas requieren sombra parcial con 1,500 a 2,000 horas de luz solar al año, esto quiere decir que estos factores son esenciales en los ecosistemas del cacao y se debe tener en cuenta para la instalación de las parcelas de eso dependerá el rendimiento y calidad de este cultivo, estos resultados cuentan con respaldo de, Bustos y Suárez (2021), quienes en sus investigación concluyen que los factores edafoclimáticos son esenciales para la producción de cacao de alta calidad y deben ser cuidadosamente considerados al establecer una plantación de cacao. La región San Martín es considerada como uno de los mayores productores de cacao a nivel nacional ya que presenta zonas aptas para el desarrollo de este cultivo, es decir que los factores edafoclimáticos son los más aptos en comparación a otras zonas del país.

Estos resultados son similares, Avelino et al. (2017), concluyeron que las temperaturas extremas, afectan tanto la germinación de las semillas como la calidad del grano de cacao. Además, señalan que el aumento de la temperatura tiene consecuencias significativas en la distribución geográfica de la producción de cacao. Asimismo, mencionan la vulnerabilidad del cultivo a los cambios climáticos y adaptarse a las fluctuaciones en las condiciones edafoclimáticas. La alteración en la germinación de las semillas y la calidad del grano tiene implicaciones directas en la productividad y la calidad del producto final.

En ese mismo contexto, Gidoín et al. (2018), quienes concluyeron que los factores edafoclimáticos son fundamentales en la siembra de los cultivos, además menciona que la enfermedad del "black pod" en el cacao causada por *Phytophthora megakarya*, es más común en regiones con alta humedad y temperaturas cálidas. Cambios en estos factores tienen un impacto significativamente la incidencia de la enfermedad en el cultivo de cacao. Asimismo, resaltan la necesidad de considerar los factores edafoclimáticos,

como la variabilidad climática al planificar estrategias del cultivo de cacao. Recomiendan tomar medidas como ajustar prácticas de riego y seleccionar variedades resistentes.

De la misma manera, Laossi et al. (2019), concluyeron que los factores edafoclimáticos son cruciales en el cultivo de cacao. Destacan la importancia crítica del suelo, señalando que su profundidad, buen drenaje y pH adecuado son esenciales para el crecimiento del cacao. Además, la fertilidad del suelo es un componente clave para mantener una producción sostenible, subrayan la necesidad de una gestión cuidadosa del suelo y una comprensión integral de los factores edafoclimáticos para garantizar el bienestar y productividad a largo plazo de las plantaciones de cacao.

Del mismo modo, Gutiérrez y Villanueva (2020), concluyeron que la sombra juega un papel fundamental en la producción de cacao, indicando que la exposición directa a la luz solar tiene efectos adversos en el crecimiento y desarrollo inicial de las plántulas de cacao. Esto quiere decir que se debe considerar estrategias de sombreado en las plantaciones de cacao para mitigar los impactos negativos de la luz solar directa. Asegurar condiciones adecuadas de sombra como una práctica esencial para promover un desarrollo saludable de las plántulas y para optimizar la producción sostenible de cacao.

Además, Mensah y Campion (2021), mencionan la importancia de los factores edafoclimáticos, específicamente la altitud, en la producción de cacao. En sus estudios examinaron la influencia de la altitud y el cultivar en la composición química del cacao, concluyendo que la altitud ejerce un impacto significativo. En donde observaron que el cacao cultivado a altitudes más elevadas presenta una mayor concentración de compuestos fenólicos y flavonoides. resaltanso la relevancia de la altitud como factor determinante para mejorar la calidad nutricional y antioxidante del cacao, brindando información valiosa para los productores interesados en optimizar la producción de cacao con características nutricionales y antioxidantes superiores.

Finalmente, la importancia de los factores edafoclimáticos en la producción de cacao y resaltan la necesidad de adoptar prácticas agrícolas sostenibles para mejorar la calidad y cantidad de la producción de cacao y proteger el medio ambiente. Los factores socioeconómicos son de gran importancia en el ecosistema agrícola del cacao, ya que afectan directamente el desarrollo y la sostenibilidad de la producción de cacao en una región determinada, en la Tabla 3 se describen la importancia de estos factores.

Tabla 3

Caracterización de los factores edafoclimáticos en el ecosistema agrícola del cacao *Theobroma cacao* L.

Provincia	Hectáreas totales	Características Edafo - Climáticas						
		pH	Textura	Temperatura anual °C	Luminosidad (horas/luz/día)	Precipitación anual (mm/año)	Altitud msnm	Humedad relativa (%)
Bellavista	3 826,30	5,3 - 8,7	Franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.	21 - 35	11	926,6	285	97
El Dorado	2 930	5,6 - 8,5	Arcilloso, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso.	25 - 38,4	11	1 157	346	78,5
Huallaga	10 687	5,8 - 7,5	Franco arenoso, Franco arcillo arenoso, arcilloso y franco arcilloso.	21 - 35	11	1 589,3	303	99
Lamas	5 422	5,6 - 8,5	Arcilloso, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso.	19 - 32	11	977	814	84
Mariscal Cáceres	13 778	5,18 - 7,82	Franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.	25 - 38	11	1 157	282	77
Moyobamba	801	4,5 - 7,5	Franco, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso, limoso.	16,4 - 28,4	11	1 247,5	860	90
Picota	2 451,46	4,6 - 8,2	Franco, Franco arenoso, franco limoso, franco arcillo arenoso.	22 - 35	11	966,3	223	74,3
Rioja	1 209,50	3,2 - 7,5	Franco, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso, limoso.	18,2 - 29,2	11	1 592,5	843	97
San Martín	4 466,56	4,6 - 8,2	Francos, franco arenoso, franco limoso, franco arcillo arenoso.	23 - 27	11	1 213	356	99
Tocache	19 916	3,1 - 8,3	Franco, arcillosos, franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso	21 - 33	11	2 365	502	83

Nota: Adaptado de Reátegui-Vásquez et al. (2019), López (2022), PRODATU - IIAP, (2016), PEAM e IIAP, (2007), MIDAGRI, (2022) y Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2023)

Para la caracterización de los factores edafoclimáticos en el ecosistema agrícola del cacao *Theobroma cacao L.* en la tabla 3, se refleja que, las provincias de Bellavista, El Dorado, Huallaga, Lamas, Mariscal Cáceres, Moyobamba, Picota, Rioja, San Martín y Tocache en la región exhiben variadas características edafoclimáticas. Bellavista, con 3,826.30 hectáreas, presenta suelos con pH entre 5.3 y 8.7, texturas diversas y una alta humedad relativa del 97%. El Dorado, con 2,930 hectáreas, se destaca por temperaturas anuales más elevadas (25-38.4 °C) y una precipitación anual de 1,157 mm/año. Huallaga, con 10,687 hectáreas, presenta suelos franco-arcillosos y la mayor humedad relativa de 99%. Lamas, con 5,422 hectáreas, destaca por temperaturas moderadas y una altitud de 814 m.s.m.m. Mariscal Cáceres, con 13,778 hectáreas, comparte condiciones climáticas similares a El Dorado, pero con una altitud de 282 m.s.m.m. Moyobamba, con 801 hectáreas, presenta variabilidad en texturas y altitud considerable, con una humedad relativa del 90%. Picota, con 2 451,46 hectáreas, muestra texturas francas y moderadas precipitaciones. Rioja, con 1 209,50 hectáreas, experimenta temperaturas moderadas y alta humedad relativa del 97%. San Martín, con 4 466,56 hectáreas, se caracteriza por suelos francos y una altitud de 356 m.s.m.m, con una humedad relativa del 99%. Tocache, la provincia más extensa con 19 916 hectáreas, presenta variadas texturas y altitudes, con altas precipitaciones y una humedad relativa del 83%.

Ramos-Remache et al. (2023) concluyo que el clima desempeña un papel crucial en la producción de cacao, siendo las condiciones cálidas y húmedas características ideales para el óptimo crecimiento y desarrollo de esta planta. Un entorno tropical se presenta como el más propicio para obtener una alta calidad en la producción de cacao, ya que permite la adecuada formación de flores y frutos. Las temperaturas ideales oscilan entre 20 y 30 grados Celsius, mientras que la humedad relativa alrededor del 80% crea un ambiente propicio. La cantidad y distribución de las precipitaciones también son factores climáticos determinantes; el cacao requiere una cantidad adecuada de agua, aunque un exceso de lluvia, especialmente durante la etapa de floración y fructificación, puede resultar perjudicial.

Arvelo-Sánchez et al. (2017), concluyo que el tipo de suelo desempeña un rol fundamental en el cultivo exitoso de cacao, influyendo directamente en el desarrollo saludable de las plantas y, por ende, en la calidad de los frutos producidos. Suelos ricos en materia orgánica, con buen drenaje y un pH ligeramente ácido, son fundamentales para proporcionar las condiciones óptimas que permiten a las raíces del cacao absorber nutrientes esenciales y mantener un crecimiento robusto. La presencia adecuada de materia orgánica mejora la estructura del suelo, retiene la humedad y suministra los

nutrientes necesarios para el florecimiento de las plantas. Además, la capacidad de retención de agua en suelos ricos en materia orgánica resulta beneficioso en climas tropicales, donde las lluvias pueden ser intensas. El buen drenaje, por su parte, evita el encharcamiento y la asfixia de las raíces, problemas críticos para el cacao, que es sensible al exceso de agua en el suelo.

Mendis (2003), concluyó que la altitud se revela como un factor determinante en la producción de cacao, influyendo significativamente en las condiciones climáticas ideales para el cultivo. Aunque se ha observado que altitudes entre 200 y 800 metros sobre el nivel del mar son las más favorables, es importante destacar la versatilidad del cacao, que puede crecer en altitudes que van desde el nivel del mar hasta alcanzar los 800 metros de altitud. Las altitudes más bajas, cercanas al nivel del mar, pueden presentar condiciones climáticas excesivamente cálidas y húmedas, propicias para la proliferación de enfermedades y plagas que afectan al cacao. Asimismo, altitudes superiores a los 800 metros podrían exponer al cultivo a temperaturas más bajas y condiciones menos óptimas para su crecimiento. Asimismo, la altitud no opera de manera aislada, sino en conjunto con otros factores clave como el clima, la calidad del suelo y las prácticas de manejo. Estos elementos interactúan de manera sinérgica para determinar el éxito del cultivo de cacao.

Meneses (2019), concluyó que la precipitación emerge como un factor crítico en el cultivo de cacao, siendo esencial para el adecuado crecimiento y desarrollo de la planta. Se ha determinado que regiones con una precipitación anual en el rango de 1500 a 2000 mm son las más propicias para el cultivo exitoso de cacao. La distribución adecuada de la lluvia a lo largo del año se revela como un componente clave, ya que periodos secos prolongados de más de 2 meses pueden afectar negativamente la producción y llevar al marchitamiento de los árboles. En lugares con precipitaciones inferiores a 1500 mm y meses prolongados de sequía, la implementación de sistemas de riego puede ser necesaria para evitar la pérdida de las plantaciones. Dado que el cacao es originario de los bosques tropicales, la alta humedad ambiental también desempeña un papel crucial en su desarrollo y producción exitosa.

Tabla 4*Factores socioeconómicos del ecosistema agrícola del cacao Theobroma cacao L.*

Factores socio-económicos	
Factores	Descripción
Acceso a los recursos	El acceso a recursos como la tierra, el agua, los insumos agrícolas y la tecnología son fundamentales para el desarrollo de la producción de cacao. Las políticas y programas gubernamentales que promueven el acceso equitativo a estos recursos pueden ayudar a mejorar la producción y reducir la pobreza.
Condiciones económicas	La economía de un país o región puede influir en el precio del cacao y en la rentabilidad de la producción. También puede influir en la inversión en investigación y desarrollo, y en la implementación de políticas y programas para el sector cacaotero.
Condiciones laborales	La mayoría de los productores de cacao son pequeños agricultores y trabajadores rurales que dependen de esta actividad para su sustento. Las condiciones laborales justas y seguras son esenciales para garantizar la dignidad humana y el desarrollo sostenible del sector.
Comercialización y precios	El cacao es un producto de exportación y los precios son determinados por el mercado internacional. Los productores necesitan acceso a mercados justos y transparentes para obtener ingresos sostenibles y justos. Además, la presencia de intermediarios injustos y corruptos puede afectar negativamente a los productores.
Educación y capacitación	Son fundamentales para mejorar la calidad del cacao y su procesamiento, así como para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la producción. Los programas de capacitación y educación deben estar disponibles para los productores y los trabajadores rurales en todas las etapas del proceso de producción.
Cultura y tradición	La cultura y las tradiciones locales pueden influir en las prácticas agrícolas, la elección de variedades de cacao y el procesamiento del producto. Además, las preferencias de los consumidores también pueden verse afectadas por la cultura y las tradiciones.
Políticas gubernamentales	Las políticas gubernamentales, como los incentivos fiscales y los programas de apoyo, pueden influir en la inversión y el desarrollo del sector cacaotero. Las políticas también pueden afectar la protección del medio ambiente y el uso de prácticas sostenibles.

Nota: adaptada de Hernández et al. (2015) y Panduro (2023) experiencias propias no publicadas

Para la importancia de los factores socioeconómicos del ecosistema agrícola del cacao *Theobroma cacao* L, en la tabla 4, se reflejan los resultados en donde se describen los factores, acceso al recurso, condiciones económicas, condiciones laborales, comercialización y precios, educación y capacitación, cultura y tradición y políticas gubernamentales, debido a que enfrentamos desafíos socioeconómicos en el cultivo de cacao incluyen pobreza, desigualdad, acceso limitado a educación, crédito y logística adecuada, las políticas gubernamentales, el comercio justo y las certificaciones influyen en las condiciones socioeconómicas.

Para enfrentar el cambio climático y garantizar la sostenibilidad, se requieren prácticas agrícolas sostenibles y diversificación de ingresos, esto quiere decir que el ecosistema agrícola del cacao es un complejo sistemas que involucra tanto factores biológicos como factores socioeconómicos que son fundamentales para el éxito de la producción de cacao, ya que tienen un impacto significativo en la capacidad de los agricultores para producir cacao de alta calidad de manera sostenible y rentable.

Estos resultados son respaldados por, N'Da y Kébé (2019), quien en su investigación resalta la importancia del acceso a los recursos uno de los puntos importantes es la baja calidad de las semillas es una de las principales limitaciones para el aumento de la productividad del cacao, el acceso a semillas de calidad es un desafío para muchos agricultores debido a la falta de infraestructura y la falta de programas de mejoramiento genético de cacao.

Asimismo, Marelli et al. (2017), corroboran estos resultados, debido a que en su investigación concluyen que un recurso importante es la disponibilidad de agua, el cual es uno de los principales factores que afectan la productividad del cacao, indicando que el acceso a recursos hídricos es un desafío para muchos agricultores debido a la falta de infraestructura y la degradación de los sistemas de agua.

En el mismo contexto, Aikpokpodion (2021), afirma estos resultados, ya que en su investigación concluyo que los precios del cacao son un factor clave para los productores de cacao, ya que influyen directamente en sus ingresos, ya que están determinados por varios factores, incluyendo la oferta y la demanda global, las condiciones climáticas y la calidad del cacao producido.

Además, Obeng (2021), corrobora que los costos de producción son un factor importante en el ecosistema agrícola del cacao, debido a que estos pueden variar significativamente y dependen de varios factores, como los insumos agrícolas utilizados, la mano de obra y las prácticas agronómicas utilizadas.

Igualmente, Giraldo y García (2017), afirman que es muy importante el factor laboral en el manejo de sistemas agroforestales de cacao, en donde concluyen que hay una necesidad de usar estrategias de capacitación y formación para los trabajadores agrícolas.

De igual modo, Rosado y Gordillo (2014), deducen la importancia del factor laboral en el desarrollo del cultivo de cacao, quienes destacaron la necesidad de un equilibrio entre la rentabilidad económica y la justicia social para los trabajadores.

No obstante, González et al. (2018), acotan en su investigación que la comercialización del cacao implica la venta y distribución del producto a través de canales de comercialización donde intervienen intermediarios, exportadores, procesadores y consumidores finales, en este proceso, se establecen los precios del cacao que se pagan a los productores y que a su vez influyen en los ingresos y la rentabilidad de los agricultores.

De manera semejante, León et al. (2019), sostienen que los precios del cacao, están influenciados por una serie de factores, como la oferta y la demanda, las condiciones climáticas, la calidad del producto y los costos de producción, una de las características más comunes es el mercado, el cual puede dificultar la planificación financiera de los productores y la estabilidad de los sistemas agroforestales.

Al mismo tiempo, Gómez et al. (2020), afirman que la educación y capacitación en el contexto del cacao abarca una amplia gama de temas, como la gestión del suelo, la selección de variedades de cacao, las prácticas agronómicas, la prevención y el control de plagas y enfermedades, la capacitación puede mejorar la calidad del producto, aumentar la productividad y la rentabilidad, y reducir los impactos ambientales negativos.

Además, Jaffee et al. (2019), corroboran que la capacitación en habilidades comerciales y de gestión para mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad de los sistemas agroforestales, la capacitación puede mejorar la capacidad de los productores para hacer frente a los desafíos del mercado y mejorar sus ingresos.

Así pues, García et al. (2019), mencionan que las prácticas y los conocimientos tradicionales también son importantes en el cultivo del cacao, como el manejo de la sombra y la selección de variedades locales, pueden ser beneficiosas para la productividad y la sostenibilidad del cultivo del cacao.

Del mismo modo, Delgado y Marcos (2021), enfatizan que el cacao es un patrimonio cultural, reconociendo su importancia como parte de la identidad y la cultura de las

comunidades que lo cultivan, la declaración del cacao como patrimonio cultural puede tener beneficios tanto para la preservación de la cultura como para la promoción del turismo y el desarrollo económico local; asimismo.

Blackman y Lima (2014), en su investigación concluyen que el gobierno debe proporcionar incentivos y subsidios a los agricultores para fomentar la producción sostenible de cacao y reducir la deforestación, una de las soluciones puede ser incentivos financieros, que pueden ser efectivos para reducir la deforestación en áreas de producción de cacao, además, los subsidios pueden ayudar a los agricultores a adoptar prácticas agrícolas más sostenibles.

De la misma forma, Gockowski y Sonwa, (2011), en su investigación recomiendan que el gobierno debe establecer políticas de regulación ambiental para proteger el ecosistema del cacao y reducir la deforestación estableciendo un sistema de parques nacionales y reservas forestales para proteger las áreas de bosque que son importantes para la producción de cacao.

Finalmente, los factores socioeconómicos son esenciales en el ecosistema agrícola del cacao, ya que influyen en la productividad, calidad y rentabilidad del producto, así como en su distribución y comercialización. La comprensión de estos factores es fundamental para el desarrollo sostenible del sector cacaotero.

1.2. Resultado del objetivo específico 2

Los agroecosistemas agrícolas del cacao en San Martín se caracterizan por ser sistemas agroforestales, donde el cacao se cultiva junto con otras especies vegetales como árboles frutales, árboles maderables, plantas medicinales y cultivos de subsistencia, lo que promueve la diversificación de la producción y la conservación de la biodiversidad. La tabla 4 nos muestra la caracterización de los agroecosistemas agrícolas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región San Martín.

Tabla 5

Descripción de los agroecosistemas agrícolas de cacao (Theobroma cacao L.) en la región San Martín

Agroecosistemas Agrícolas de Cacao en San Martín	
Agroecosistemas	Descripción
Cacao en monocultivo	En este tipo de sistema, el cacao es la única especie cultivada en la parcela, sin la presencia de otras especies vegetales, este tipo de sistema es el más común en San Martín.
Cacao en asociación forestal de baja densidad	Este tipo de sistema agroforestal implica la siembra de cacao junto con una o dos especies de árboles, lo que permite la interacción entre las diferentes especies y la reducción de la competencia por la luz, el agua y los nutrientes, esta asociación puede ser con especies como la <i>Colubrina glandulosa</i> Perk (shaina) y la <i>Guazuma crinita</i> (bolaina blanca)
Cacao en asociación forestal de alta densidad	En este tipo de sistema agroforestal, se siembran varias especies de árboles, como especies maderables y frutales, junto con el cacao, lo que crea un microclima adecuado para el crecimiento del cacao y otras especies vegetales. Esta asociación puede ser con especies como las del género inga, <i>Calycophyllum spruceanum</i> (capirona), <i>Cedrela odorata</i> (cedro).

Nota: adaptado de Rojas (2022)

Para la caracterización de los agroecosistemas agrícolas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región San Martín, en la tabla 4, se releja que, los tres tipos de sistemas de cultivo de cacao en San Martín, son el monocultivo, asociación forestal de baja densidad y asociación forestal de alta densidad, los sistemas agroforestales tienen beneficios en comparación con el monocultivo y las asociaciones pueden ser con especies como la *Colubrina glandulosa* Perk, la *Guazuma crinita*, las especies del género inga, *Calycophyllum spruceanum* y *cedrela odorata*.

Esto quiere decir que los agroecosistemas de cacao en la región, se benefician de condiciones ideales para el cultivo, como un clima tropical húmedo, suelos franco-arcillosos y franco-arenosos, y altitudes entre 500 y 1,000 metros sobre el nivel del mar, la diversidad de sistemas de producción incluye monocultivos, sistemas agroforestales y agroecológicos, siendo estos últimos más sostenibles. La región alberga distintas variedades de cacao (criollo, forastero y trinitario) y promueve el manejo integrado de plagas y enfermedades,

Estos resultados son respaldados por, Vaast et al. (2016), quienes en su investigación concluyeron que, los sistemas agroforestales proporcionan beneficios ambientales y económicos significativos en comparación con los monocultivos, la agroforestería puede mejorar la calidad del suelo, la biodiversidad, la regulación del agua y la mitigación del cambio climático, así como proporcionar ingresos adicionales a los agricultores a través de la producción de otros cultivos y productos forestales.

De igual forma estos resultados son similares a los encontrados por, Asare y Afari (2020), quienes en su investigación caracterizaron los sistemas agroforestales en el cultivo de cacao, concluyeron que estos sistemas varían en términos de diversidad de especies de árboles, sombra y uso de la tierra, también señalaron la importancia de la participación de los agricultores en la gestión de los sistemas agroforestales para lograr una mayor eficacia y sostenibilidad.

En el mismo contexto, Owusu-Sekyere et al. (2018), concluyeron que, la eficacia de los sistemas agroforestales, los cuales son destacados y ampliamente empleados por los agricultores. Se caracterizan por la combinación de árboles de sombra y cultivos intercalados, las cuales fueron identificados como bien estructurados y diversificados en su mayoría. destaca la importancia de la educación y capacitación para mejorar la gestión de los sistemas agroforestales. Además, menciona la necesidad de promover prácticas agrícolas que integren saberes locales y conocimientos especializados, resaltando el potencial de los sistemas agroforestales como un enfoque sostenible y eficiente para la agricultura.

Del mismo modo, Vandermeer (2015), concluyo, en la importancia de preservar la diversidad biológica en sistemas agrícolas, particularmente destacando la asociación forestal de baja densidad. Además, argumenta que la conservación de la biodiversidad no solo es fundamental para la salud del entorno natural, sino que también puede ser un factor determinante en la estabilidad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Asimismo, menciona que la conservación de la biodiversidad debe ser una prioridad

integral en la gestión de estos sistemas agrícolas, reconociendo su impacto positivo en la resiliencia y la longevidad de las prácticas agrícolas.

Igualmente, Voigt y Kingston (2016), concluyeron que, los agroecosistemas de baja densidad, son beneficiosos para la conservación biodiversidad de la fauna silvestre, el cual desempeñan un papel importante en la polinización y el control de plagas en estos sistemas, lo que sugiere que la promoción de la conservación de la flora y la fauna silvestre, para conservar los sistemas agroforestales de cacao, y esto sería un gran beneficio en la producción de cacao.

De la misma forma, Deheuvels et al. (2018), concluyeron que, la selección de árboles de sombra en sistemas agroforestales de alta densidad en el cultivo de cacao es un proceso clave. Se destaca la importancia de criterios como la compatibilidad ecológica, la diversidad de especies, el tamaño de los árboles y su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos. La sugerencia central es que los sistemas agroforestales de alta densidad no solo mejoran la sostenibilidad del cultivo de cacao, sino que también ofrecen beneficios significativos tanto para los productores como para el medio ambiente. Esta conclusión refuerza la idea de que la planificación cuidadosa y la implementación de sistemas agroforestales bien diseñados pueden ser fundamentales para lograr un equilibrio sostenible entre la producción agrícola y la conservación del entorno.

De igual modo, Maass et al. (2017), concluyeron que, los agroecosistemas son sistemas de producción viables para el cultivo de cacao y resaltan los beneficios sustanciales de la agroforestería en alta densidad. Entre estos beneficios se incluyen la conservación del suelo, la diversificación de ingresos y la mejora de la biodiversidad. La sugerencia central es que la adopción de prácticas agroforestales de alta densidad puede ser un impulsor clave para aumentar la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas de producción de cacao.

Finalmente, los diversos aspectos de los agroecosistemas agrícolas de cacao, destacando la importancia de la sostenibilidad del cacao como un monocultivo, la resiliencia y la adaptación al cambio climático, también se destaca el cacao en asociación forestal de baja densidad el cual se enfoca en el monitoreo y modelado de cambios en el uso del suelo, además la integración del cacao en asociación forestal de alta densidad de sistemas agroforestales, se menciona la importancia de la biodiversidad y la resiliencia en los sistemas de cacao agroforestales a través de prácticas de manejo adecuadas.

Tabla 6

Caracterización de los agroecosistemas agrícolas de cacao (Theobroma cacao L.) en la región San Martín

Provincia	Hectáreas totales	Agroecosistemas - Cacao (Has)		
		Monocultivo	Asociación forestal densidad baja	Asociación forestal densidad alta
Bellavista	3 826,30	2 910	870	46,30
El Dorado	2 930	2 700	230	-
Huallaga	10 687	9 537	1 150	-
Lamas	5 422	5 422	-	-
Mariscal Cáceres	13 778	6 450	7 300	28
Moyobamba	801	527	274	-
Picota	2 451,46	2 221,46	230	-
Rioja	1 209,50	727,50	427	55
San Martín	4 466,56	3 186,56	1 280	-
Tocache	19 916	9 490	9 700	726

Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2023)

Para la caracterización de los agroecosistemas agrícolas de cacao en la región San Martín, en la tabla 6, se refleja la información por provincias y tipos de agroecosistemas. En Bellavista, las 2 910 hectáreas se dedican al monocultivo de cacao, mientras que 870 hectáreas forman parte de asociaciones forestales de baja densidad y 46,30 hectáreas están en asociaciones forestales de alta densidad. El Dorado cuenta con 2 700 hectáreas de monocultivo y 230 hectáreas en asociaciones forestales de baja densidad. En Huallaga, se destaca un extenso monocultivo de 9 537 hectáreas y 1 150 hectáreas en asociaciones forestales de baja densidad. Mariscal Cáceres presenta una diversificación considerable con 6 450 hectáreas de monocultivo, 7 300 hectáreas en asociaciones forestales de baja densidad y 28 hectáreas en asociaciones forestales de alta densidad. La provincia de Tocache lidera en extensión, con 9 490 hectáreas de monocultivo, 9 700 hectáreas en asociaciones forestales de baja densidad y 726 hectáreas en asociaciones forestales de alta densidad. Estos datos evidencian una variedad de enfoques en la gestión del cacao en la región, subrayando la importancia de considerar la diversidad de agroecosistemas para promover prácticas sostenibles y resilientes en la producción de cacao.

Tuesta-Hidalgo et al. (2017), concluyeron que los agroecosistemas de cacao en la región San Martín destaca por su enfoque en la sustentabilidad, buscando optimizar el rendimiento y minimizar la degradación ambiental. La adopción de sistemas agroforestales con sombra adecuada, junto con prácticas como podas y la no aplicación de insecticidas y herbicidas, contribuye a la conservación de la biodiversidad y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Este enfoque se traduce en un agroecosistema de cacao sustentable desde el punto de vista ecológico, al conservar o mejorar los recursos productivos y reducir los impactos negativos en el medio ambiente. La integración de estas prácticas no solo beneficia a los agricultores al mejorar la productividad, sino que también sirve como un modelo para promover prácticas agrícolas sostenibles a nivel global.

Jimenez (2019), concluyo que los agroecosistemas de cacao en la región San Martín destacan por albergar una mayor diversidad de especies en comparación con monocultivos, lo que mejora la resistencia a plagas y enfermedades. La implementación de arreglos agroforestales y buenas prácticas agrícolas, como podas y el manejo del sombrero, contribuye a la conservación de la biodiversidad y al uso sostenible de los recursos naturales. Estos enfoques no solo benefician la productividad del cacao, sino que también promueven la sustentabilidad del sistema agroalimentario, mostrando cómo la diversificación y prácticas responsables pueden coexistir para conservar y mejorar los recursos productivos y reducir los impactos ambientales adversos.

Cerón (2023), concluyo que la decisión de favorecer variedades locales sobre monocultivos en una determinada zona muestra un compromiso con la sostenibilidad en la producción de cacao. La adopción de prácticas agrícolas como arreglos agroforestales y buenas prácticas refleja un enfoque integral, destacando la importancia de conservar la biodiversidad y utilizar de manera responsable los recursos naturales. Este enfoque no solo beneficia a los agricultores, sino que también establece un ejemplo positivo para un modelo agrícola más equitativo y respetuoso con el medio ambiente. La colaboración entre las organizaciones de productores y otras entidades subraya la relevancia de las alianzas para impulsar prácticas agrícolas responsables y el desarrollo regional. Asimismo, estas iniciativas representan un avance significativo hacia una producción de cacao más consciente y sostenible en la región.

CONCLUSIONES

1. Para los factores edafoclimáticos y socio económicos en el ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao* L.), son fundamentales en el ecosistema agrícola, ya que requiere T° 18 a 32 °c, Humedad de 70 a 90°c, suelos buen drenados, luminosidad de 11 horas y altitud de 200 a 1200 m.s.n.m.m, siendo la provincia de Tocache la que mas se cultica con 19 916 ha⁻¹. Asimismo, los factores socioeconómicos permiten acceso a los recursos, mejora del precio, genera puestos de trabajo, acceso al mercado justo, mejora la educación, capacitación, también la cultura influye en prácticas agrícolas y protección del medio ambiente.
2. Los agro ecosistemas agrícolas empleados en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región San Martín se consideran tres como son monocultivo siendo Tocache la que más siembra con 9 490 ha⁻¹, cacao en asociación forestal de baja densidad destaca Tocache con 9700 ha⁻¹, seguido por la provincia de Huallaga con 9537 ha⁻¹ y cacao en asociación forestal de alta densidad destacando Tocache con 726 ha⁻¹, estos son fundamentales para comprender la diversidad biológica, social y económica de los sistemas de producción.

RECOMENDACIONES

1. Al Gobierno Regional de San Martín, implementar medidas para optimizar los factores edafoclimáticos y socioeconómicos en el cultivo del cacao, como programas de capacitación y tecnologías innovadoras. Es crucial promover un acceso equitativo a recursos, mejorar precios y garantizar condiciones laborales justas. La promoción del acceso al mercado justo, la educación y la capacitación son esenciales para mejorar la calidad de vida de los agricultores y fomentar el desarrollo sostenible.
2. A la Universidad Nacional de San Martín, realizar estudios detallados sobre cada tipo de agroecosistema para identificar sus beneficios y desafíos específicos, con el fin de desarrollar prácticas agrícolas más sostenibles y resilientes. Además, se debe fomentar la colaboración entre agricultores, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otros actores relevantes para promover un manejo integrado de los agroecosistemas que garantice la conservación de los recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armenteras, D., González, T., Vergara, L., Luque, F., Rodríguez, N., y Bonilla, M. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Revista Ecosistemas*, 25(1), 83-89. Obtenido de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/1110>
- Armas, M; y Portocarrero, K. (2021). *Sostenibilidad de agroecosistemas de cacao (Theobroma cacao L.): revisión sistémica* [Tesis para obtener el título profesional de ingeniera ambiental, Universidad César Vallejo]. Lima- Perú. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70052>
- Arvelo-Sánchez, M., González-León, D., Maroto-Arce, S., Delgado-López, T., Y Montoya-Rodríguez, P. (2017). *Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas*. IICA. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/6181>
- Asare, R., y Afari-Sefa, V. (2020). Participatory characterization of cocoa agroforestry systems in Ghana. *Agroforestry Systems*, 80(3), 447-458.
- Aikpokpodion, P. O. (2021). Global cocoa price determination and its implications for African cocoa-producing countries. *Cogent Economics & Finance*, 9(1), 1881075.
- Avelino, J., Romero-Gurdian, A., Cruz-Cuellar, H. F., y Declerck, F. A. (2017). Landscape context and scale differentially impact coffee leaf rust, coffee berry borer, and coffee root-knot nematodes. *Ecological Applications*, 27(3), 928-942. <https://doi.org/10.1002/eap.1502>
- BCRP. (2022). *Banco Central de Reserva del Perú*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2022/nota-de-estudios-05-2022.pdf>
- Botero, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39855-cambio-climatico-sus-efectos-la-biodiversidad-america-latina>
- Blackman, A., Corral, L., y Lima, E. (2014). Policies for reduced deforestation and their impact on agricultural production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(24), 8691-8696.
- Bustos, F., Rojas-Molina, J., y Jaimes-Suárez, Y. (2021). Factores agronómicos y socioeconómicos que inciden en el rendimiento productivo del cultivo de cacao.

- Un estudio de cacao en Colombia. *FAVE Sección Ciencias Agrarias*, 20(2), 59–74. <https://doi.org/10.14409/fa.v20i2.10625>.
- Cayetano, P., Peña-Pineda, K. M., Olivares-Rivera, E. L., y Vargas-Cisneros, S. M. (2021). *Estudio de vigilancia tecnológica en el cultivo de cacao*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1548>
- Cerón-Endo, A. (2023). *Evaluación de la sostenibilidad de dos sistemas de producción de cacao (Theobroma cacao L.) en el municipio de Algeciras, Huila*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/57625>
- Del Valle, E. S. (2020). *Evaluación socioeconómica de los sistemas de producción de cacao Theobroma cacao L. en el cantón Urdaneta, provincia de Los Ríos*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48972>
- Deheuvels, O., Rousseau, G. X., Somarriba, E., y Cerda, R. (2018). Indications for selecting shade trees for cocoa agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, 88(5), 749-763. <https://doi.org/10.1007/s10457-014-9673-3>
- Delgado-Fernández, L., y Mena-Marcos, J. J. (2021). Valorización del cacao como patrimonio cultural. El caso de la región Huánuco (Perú). *Papeles de Geografía*, 68, 207-227.
- García-Villacorta, R. (2019). Diversidad, composición y estructura de un hábitat altamente amenazado: los bosques estacionalmente secos de Tarapoto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 81-92. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v16n1/a10v16n1.pdf>
- Giraldo, J. A., y García-Barrios, L. F. (2017). El cultivo del cacao en sistemas agroforestales: estrategias de manejo para la conservación de la biodiversidad. *Agroecología*, 12(1), 27-37.
- Gockowski, J., y Sonwa, D. (2011). Cocoa intensification scenarios and their predicted impact on CO2 emissions, biodiversity conservation, and rural livelihoods in the Guinea rain forest of West Africa. *Environmental Management*, 48(2), 307-321.
- Gómez, N. E., Hoyos, J. A., y Calle, G. A. (2020). Análisis de la capacitación y educación como factores para el desarrollo sostenible del sector cacaotero. *Revista Economía y Región*, 14(1), 121-139.

- Gidoin, C., Babin, D., Bagny-Beilhe, L., Cilas, C., ten Hoopen, G. M., Ngo Bieng, M. A., y Tixier, P. (2018). Shade tree diversity, cocoa pest damage, yield compensating inputs and farmers' net returns in West Africa. *PloS one*, 13(3), e0195774. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195774>
- González, A. M., Salazar, L. F., y Calle, Z. (2018). Desarrollo rural sostenible: estudio de caso de la cadena de cacao en la provincia de Esmeraldas, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Economía Agrícola*, 5(9), 89-109.
- GQSP. (2020). *Global Quality and Standards Programme*. <https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/gqsp%20peru%20-%20caracteristicas%20de%20la%20vc%20de%20cacao%20en%20san%20martin%20y%20necesidades.pdf>
- Gutiérrez, A. P., y Villanueva, R. T. (2020). Climate change effects on poikilotherm tritrophic interactions. *Climatic Change*, 158(1-2), 233-254. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02552-6>
- Herrera, J. (2012). *Productividad*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=k7ddwelq7quc&oi=fnd&pg=pa4&dq=productividad&ots=8sqawnljyv&sig=x1gcsfzrollfvxrwktdvjtpvxgw#v=onepage&q=productividad&f=false>
- Hidalgo, O., Julca, A., Borjas, R., Rodríguez, P., y Santisteban, M. (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada*, 13(2), 71-78. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v13n2/a01v13n2.pdf>
- INIAP. (2022). *Cacao. Theobroma Cacao L.* <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcafec/rcacao>
- Jaffee, S., Henson, S., y Unnevehr, L. (2019). Capacitación empresarial para la competitividad y la inclusión social en cadenas agroalimentarias. *Revista Internacional de Administración de Empresas*, 22(1), 32-47.
- Jiménez-Herrera, E. (2019). *Estimación de la cantidad de carbono almacenado en un agroecosistema de cacao (Theobroma cacao L.) en el sector Shupishiña - San Martín*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3506>
- Läderach, P., Martínez-Valle, A., Schroth, G., y Castro, N. (2013). Predicting the future climatic suitability for cocoa farming of the world's leading producer countries,

- Ghana and Côte d'Ivoire. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0774-8>
- Léon, J. R., Salazar, L. F., y Romero, H. J. (2019). Análisis de la volatilidad de los precios del cacao en Ecuador y sus implicaciones para el sector agrícola. *Revista Científica de Administración, Finanzas e Informática*, 6(1), 23-37.
- Laossi, K. R., Tondoh, J. E., Le Garff, M., y Barot, S. (2019). Soil fertility and cocoa (*Theobroma cacao* L.) yield response to legume shading and biochar amendment in a traditional agroforestry system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 275, 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.01.001>
- Machado, H., y Campos, M. (2008). Reflexiones acerca de los ecosistemas agrícolas y la necesidad de su conservación. *Pastos y Forrajes*, 34(1), 1-11. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S08643942008000400005&script=sci_abstract
- Maass, B. L., Jamnadass, R., Hanson, J., y Roshetko, J. M. (2017). Trees in cocoa production systems in Southeast Asia. In *Agroforestry - The Future of Global Land Use* (pp. 437-451). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4676-3_22
- Marelli, L., Rusconi, M., Alvares, S., y Bieysse, D. (2017). Modelling water availability and demand in the Upper Amazon Basin: Impacts of environmental and anthropogenic factors. *Science of the Total Environment*, 584-585, 1075-1090.
- Mego, B. (2013). *Biodiversidad y desarrollo en la región San Martín*. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3336/1/agronomia%20-%20betsy%20mego%20sangama.pdf>
- Mensah, S., Partey, S. T., y Champion, B. B. (2021). Assessing the impact of climate variability on cocoa production in Ghana using a weather-based model. *Heliyon*, 7(5), e06063. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06063>
- Mendis, P. (2003). *Manual del Cultivo de Cacao. Manual, Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego*. Obtenido de <https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/bitstream/20.500.13036/372/1/cacao%20-%20copia.pdf>
- Meneses-Buitrago, D. (2019). Efecto de la interacción de la poda y riego por goteo sobre la fenología y los rendimientos del cultivo de cacao (*theobroma cacao* L.). [Informe de Pregrado, Universidad de Cauca]. Obtenido de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1373>

- Morales, O., Borda, A., Argandoña, A. F., García-Naranjo, L., y Lazo, K. (2015). *La Alianza Cacao Perú y la cadena productiva del cacao fino de aroma*. esan. https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/111/Gerencia_para_el_desarrollo_49.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Muñoz-Cardona, Á. E. (2019). *Descubriendo la economía*. Bogotá. <file:///c:/users/pc/downloads/libro-descubriendo-la-econom%3%ada-2019.pdf>
- N'Da, H. A., Kouamé, K. F., Tahi, G. M., y Kébé, B. I. (2019). Influence of climatic factors on cocoa (*Theobroma cacao* L.) yield in the southwest of Côte d'Ivoire. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 7(5), 529-537. [http://www.jebas.org/ref/2019/jebas%207\(5\)%20-%202019%20-%20pp%20529-537](http://www.jebas.org/ref/2019/jebas%207(5)%20-%202019%20-%20pp%20529-537).
- Oesterheld, M. (2008). Impacto de la agricultura sobre los ecosistemas. Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes. *Ecología austral*, 18(3), 337-346. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ecoaus/v18n3/v18n3a07.pdf>
- Obeng-Ofori, D., y Asamoah, M. (2021). Cocoa production costs and profitability: a case study of selected cocoa farmers in the Central Region of Ghana. *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4(2), 123-133.
- Orellana, R., Orellana, E. C., y Méndez, R. (2020). Calidad del agroecosistema de producción de cacao (*Theobroma cacao* L) en la finca Los Lirios municipio Sucre estado Portuguesa Venezuela. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 5(1), 3-8. <https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/rcyta/article/view/786/1131>
- Orrego-Yépez, S. (2019). *Ecosistemas y producción de alimentos: estudio de la relación entre la agricultura, la conservación ecológica y la gastronomía en el distrito de Frías, Piura*. [Tesis de Pregrado Pontificia Universidad Católica del Perú]. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13319>
- Owusu-Sekyere, E., Sarfo-Mensah, P., y Owusu, F. K. (2018). Characterization of cocoa agroforestry systems in three selected districts of the Brong-Ahafo region of Ghana. *African Journal of Agricultural Research*, 13(19), 931-940.
- Palma, L. C. (2018). *Niveles de productividad y rentabilidad del cultivo del cacao (Theobroma cacao L.) en la Región San Martín: 2000-2016*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3532>.

- Ramírez-Navarro, J., y Del Águila-Moncada, G. M. (2018). *Diagnóstico de la actividad agroindustrial en la región San Martín periodo (2000 – 2015)*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín]. <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/2782>
- Ramírez, J. M. (2018). *Impacto causado por la deforestación del ecosistema bosque a consecuencia de la siembra de Cacao (Theobroma cacao L.) en la provincia de Padre Abad - región Ucayali*. [Tesis de postgrado Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3878>
- Ramos-Remache, R. A., Amores-Puyutaxi, F., Sotomayor-Cantos, K., y Rhón-Dávila, F. (2023). Adaptación de clones de cacao (Theobroma cacao L.) Tipo Nacional en el Piedemonte de Guasaganda, Cotopaxi, Ecuador. *Ciencia Latina*. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/7148/10806/>
- Reyes-Palomino, S. E., y Cano-Ccoa, D. M. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 53-64. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572022000100053&script=sci_abstract
- Rodríguez, P., y Ramos, S. X. (2019). *Estudio de viabilidad para la creación de una empresa comercializadora de tabletas de chocolate a base de cacao piurano en la ciudad de Piura - 2019*. [Tesis de Postgrado Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2551/adgem-rodram-2019.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Rosado-May, F. J. y Gordillo-Martínez, G. (2014). Sistemas Agroforestales con Cacao: Diversidad Biológica y Economía Campesina en el Sureste de México. *Red de Agricultura Sostenible*, 3(2), 34-37.
- Ruiz, D. M., Martínez, J. P., y Figueroa, A. (2015). Agricultura sostenible en ecosistemas de alta montaña. *Biotecnología en el Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 13(1), 129–138. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/360>
- Salgado-Mora, M. G. (2007). *Diagnóstico agroecológico del sistema cacao (Theobroma cacao L.) en la región del Soconusco, Chiapas, México*. [Tesis de Doctorado el Colegio de la Frontera Sur]. <https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/2062>

- Sevilla.Arias, A. (2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.
- SPDA. (2015). *Sociedad Peruana de Derecho Ambiental*. Memoria Anual: <https://spda.org.pe/wp-content/uploads/2016/06/Memoria-2015-12.pdf>
- Suárez, G. M., Bacallao, R. F., Soto-Carreño, F., y Caballero-Núñez, A. (2013). Bases para la zonificación agroecológica en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*, Lin) por medio del criterio de expertos. *Revista Cultivos Tropicales*, 34,2. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v34n2/ctr05213.pdf>
- Suárez, G., y Lobo, M. G. (2014). Efecto de la altitud y del cultivar sobre la composición química del cacao. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 31(2), 141-153.
- Torres, N., Alexandra, T. N., y Adolfo, S. L. (2018). Agro-ecosistemas tradicionales con cacao: Análisis de casos de pequeños productores en Los Ríos, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 7(2), 83-95. <https://www.uea.edu.ec/revistas/index.php/racyt/article/view/96/100>.
- Tuesta-Hidalgo, O., Santistevan-Méndez, M., Borjas, R., y Castro-Cepero, V. (2017). Sustentabilidad de fincas cacaoteras en el distrito de Huicungo (San Martín, Perú) con el "Método Agroecológico Rápido. *Dialnet*. Doi:10.21704/pja.v1i1.1062
- UNODC. (2014). *Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito para el Perú y el Ecuador*. <https://www.unodc.org/peruandecuador/index.html>
- Vásquez, L. A. (2020). *Cacao nativo, una oportunidad de biocomercio para los cacaoteros de la provincia de Satipo*. [Tesis de Postgrado Pontificia Universidad Católica del Perú] <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17129>
- Vaast, P., Somarriba, E., y Harmand, J. M. (2016). Evidence of environmental and economic benefits of agroforestry systems in the cocoa sector. *Agroforestry Systems*, 69(3), 241-253.
- Vandermeer, J., y Perfecto, I. (2015). Breakfast of Biodiversity: The Political Ecology of Rain Forest Destruction. *Food First Books*.
- Voigt, C. C., y Kingston, T. (Eds.). (2016). Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. *Springer International Publishing*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9>

Zavala, W., Merino, E., y Peláez, P. (2018). Influencia de tres sistemas agroforestales del cultivo de cacao en la captura y almacenamiento de carbono. *Scientia Agropecuaria*, 9(4), 493 – 501. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.04.04>

ANEXOS

Tabla 7
Factores edafoclimáticos del cacao

Criterio/Subcriterio	Altamente adecuado		Moderadamente adecuado		Marginalmente adecuado		No adecuado	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Climatológicos								
Temperatura media anual	495696.05	38.5	211336.61	16.4	61939.16	4.8	501135.87	38.9
Temperatura mín. media anual	323401.20	25.1	433151.18	33.6	95775.96	7.4	417779.31	32.4
Temperatura máx. media anual	124463.94	9.7	610457.37	47.4	177066.49	13.7	358119.86	27.8
Precipitación anual	402160.95	31.2	275838.57	21.4	46432.18	3.6	545675.95	42.3
Número de meses secos	970538.09	75.3	39724.27	3.1	38972.61	3.0	220872.67	17.1
Humedad relativa	422733.62	32.8	604382.27	46.9	236748.40	18.4	6319.39	0.5
Edafológicos								
pH en H ₂ O	284809.84	22.1	333425.91	25.9	615584.49	47.8	36363.58	2.8
Textura	463633.52	36.0	534435.04	41.5	250084.29	19.4	22031.38	1.7
Contenido de fragmentos gruesos	812754.45	63.1	456692.84	35.4	736.40	0.1	0.0	0.0
Carbono orgánico	1178174.42	91.4	78533.32	6.1	13476.01	1.0	0.0	0.0
CIC	190558.84	14.8	221422.78	17.2	418014.65	32.4	440187.65	34.2
Nitrógeno	1025291.05	79.6	144885.17	11.2	79769.70	6.2	20238.07	1.6
Orográficos								
Elevación	112490.36	8.7	662751.90	51.4	56421.60	4.4	438500.97	34.0
Pendiente	814094.16	63.2	210170.69	16.3	199388.82	15.5	46510.98	3.6
Aspecto	464149.07	36.0	327161.32	25.4	320736.76	24.9	158118.11	12.3
Socioeconómicos								
Cobertura y uso del suelo	73007.50	5.7	117842.57	9.1	254814.97	19.8	824499.95	64.0
Distancia a centros urbanos	259032.66	20.1	323477.46	25.1	160753.82	12.5	526900.84	40.9
Distancia a la red vial	465633.65	36.1	153914.95	11.9	87072.91	6.8	563562.33	43.7
Distancia a la red hídrica	615475.80	47.8	437734.36	34.0	148793.14	11.5	68180.82	5.3
Distancia a áreas protegidas	911644.79	70.7	0.00	0.0	133880.37	10.4	224658.54	17.4

Nota: Rojas (2022, pag.30)

Tabla 8
Población económicamente activa en San Martín

Código	Provincia	De 15 a más años
2201	San Martín, provincia: Moyobamba	83 931
2202	San Martín, provincia: Bellavista	36 191
2203	San Martín, provincia: El Dorado	23 784
2204	San Martín, provincia: Huallaga	18 777
2205	San Martín, provincia: Lamas	54 764
2206	San Martín, provincia: Mariscal Cáceres	43 360
2207	San Martín, provincia: Picota	27 220
2208	San Martín, provincia: Rioja	81 734
2209	San Martín, provincia: San Martín	140 801
2210	San Martín, provincia: Tocache	48 070
TOTAL		558 632

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2017)

Tabla 9
Nivel de Educación en San Martín

Provincia	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Básica especial	Superior no universitaria incompleta	Superior no universitaria completa	Superior universitaria incompleta	Superior universitaria completa	Maestría / Doctorado	Total
San Martín, provincia: Moyobamba	9 796	6 540	46 785	33 624	83	3 314	6 775	2 442	5 437	637	115 433
San Martín, provincia: Bellavista	4 352	3 479	24 327	15 440	31	963	1 408	367	1 188	118	51 673
San Martín, provincia: El Dorado	4 095	2 526	17 657	8 478	9	341	685	154	477	30	34 452
San Martín, provincia: Huallaga	2 014	1 926	12 457	6 957	14	547	1 190	198	655	58	26 016
San Martín, provincia: Lamas	7 811	4 902	38 210	20 193	31	1 209	2 098	707	1 549	148	76 858
San Martín, provincia: Mariscal Cáceres	4 235	4 175	25 876	19 499	32	1 529	2 452	590	2 103	193	60 684
San Martín, provincia: Picota	2 929	2 626	17 632	11 626	24	736	1 379	311	759	85	38 107
San Martín, provincia: Rioja	11 307	6 901	48 933	34 376	102	2 493	4 304	2 257	3 993	415	115 081
San Martín, provincia: San Martín	8 128	10 136	52 938	61 391	230	7 867	14 605	8 572	17 477	1 877	183 221
San Martín, provincia: Tocache	5 208	3 853	24 356	22 697	71	2 090	3 542	783	2 631	248	65 479
	59 875	47 064	309 171	234 281	627	21 089	38 438	16 381	36 269	3 809	767 004

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2017)

Tabla 10
Idoneidad de Territorio para el cultivo de cacao en Perú

Regiones	Altamente adecuado		Moderadamente adecuado		Marginalmente adecuado		No adecuado		No clasificado	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Amazonas	2627.36	6.7	34035.21	86.6	2366.54	6.0	0.00	0.0	277.35	0.7
Ancash	0.00	0.0	24959.06	69.4	9987.54	27.8	0.00	0.0	1015.65	2.8
Apurimac	0.00	0.0	14305.92	67.8	6729.24	31.9	0.00	0.0	78.99	0.4
Arequipa	0.00	0.0	21537.55	34	40332.23	63.8	496.06	0.8	890.04	1.4
Ayacucho	12.82	0.0	27761.70	63.8	15582.39	35.8	3.90	0.0	143.01	0.3
Cajamarca	255.28	0.8	26147.56	79.1	6502.76	19.7	0.00	0.0	139.07	0.4
Callao	0.00	0.0	51.47	36.4	7.45	5.3	0.00	0.0	82.49	58.3
Cusco	2351.81	3.3	52497.77	72.8	16216.07	22.5	0.00	0.0	1010.49	1.4
Huancavelica	0.00	0.0	16789.43	76.1	5165.07	23.4	0.00	0.0	110.54	0.5
Huánuco	1928.73	5.2	31166.61	83.8	3852.00	10.4	0.00	0.0	253.19	0.7
Ica	0.00	0.0	8653.51	41	12269.83	58.2	0.79	0.0	156.63	0.7
Junín	2128.12	4.8	36898.31	83.9	4512.84	10.3	0.00	0.0	458.03	1.0
La Libertad	0.00	0.0	15465.58	61.1	9700.39	38.3	0.00	0.0	130.00	0.5
Lambayeque	0.00	0.0	7683.17	53.6	6359.99	44.3	0.00	0.0	299.15	2.1
Lima	0.00	0.0	20490.05	58.6	13274.72	37.9	0.00	0.0	1225.23	3.5
Loreto	708.86	0.2	367167.06	97.9	331.10	0.1	0.00	0.0	6908.97	1.8
Madre De Dios	1340.31	1.6	82533.63	97.0	640.25	0.8	0.00	0.0	531.67	0.6
Moquegua	0.00	0.0	3993.39	25.3	11551.11	73.1	82.89	0.5	179.92	1.1
Pasco	646.19	2.7	21202.58	87.9	2092.50	8.7	0.00	0.0	172.68	0.7
Piura	0.00	0.0	20674.83	57.3	13867.65	38.5	0.00	0.0	1522.58	4.2
Puno	4.57	0.0	53726.91	79.1	13068.23	19.2	0.00	0.0	1163.11	1.7
San Martín	4732.75	9.3	40866.60	80.2	5099.64	10.0	0.00	0.0	262.27	0.5
Tacna	0.00	0.0	3835.20	23.8	11919.89	74.1	46.4	0.3	281.58	1.8
Tumbes	0.00	0.0	4169.10	88.9	410.28	8.7	0.00	0.0	110.89	2.4
Ucayali	2700.82	2.6	101423.98	96.3	143.18	0.1	0.00	0.0	1073.78	1.0
Perú	19437.63	1.5	1038036.17	80.6	211982.87	16.5	630.04	0.05	18477.30	1.4

Nota: Rojas (2022, pag.35)



Figura 1
 Gráfico de Territorio para el cultivo de cacao en Perú
 Nota: Rojas (2022, pag.35)

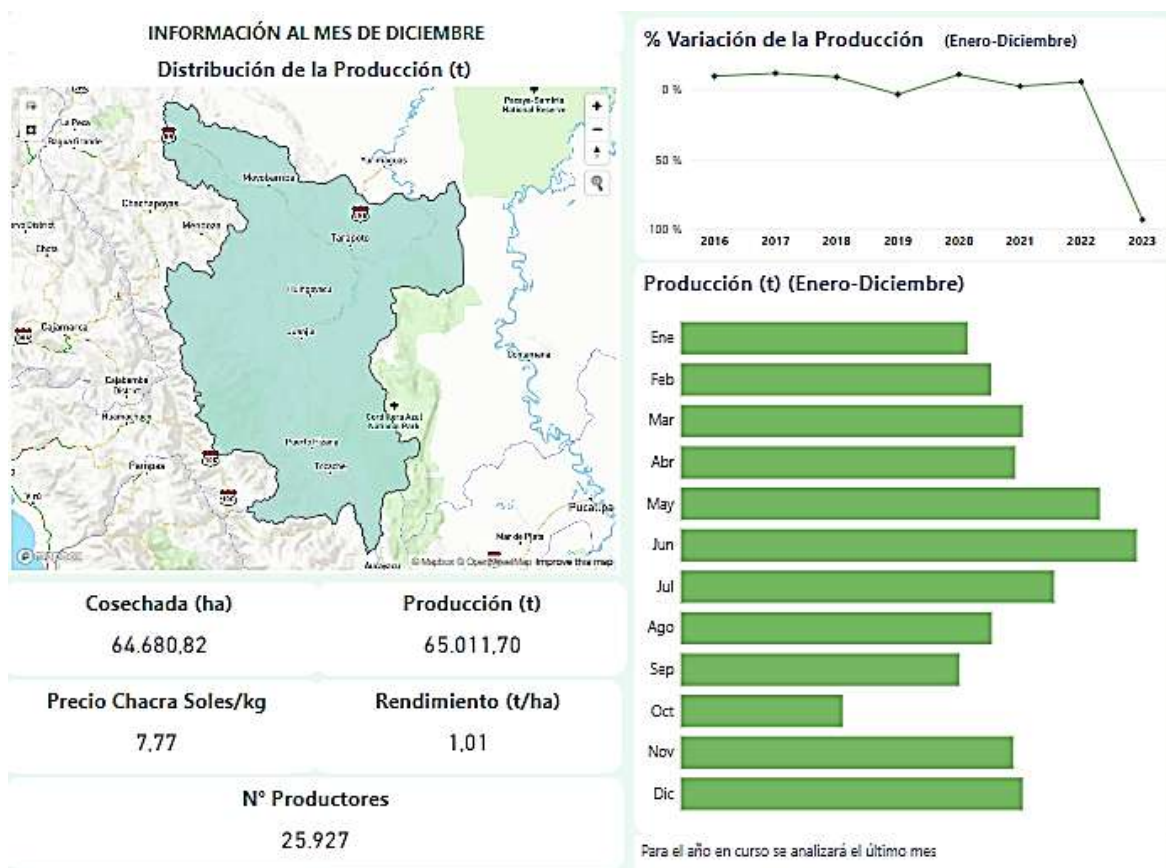


Figura 2

Producción de cacao en la región San Martín

Nota: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI, (2022)

Tabla 11
Datos climatológicos por provincia



Cuadro: Datos Climatológicos por Provincia - Región San Martín

Provincia	Temperatura Promedio Anual °C	Precipitación Promedio Anual (mm)	Altitud msnmm	Latitud y Longitud	Humedad Relativa %
Lamas	19 -32	977	814	6° 25' 19" Sur, 76° 30' 58" Oeste	84%
Mariscal Cáceres	25 - 38	1 157	282	7° 10' 49" Sur, 76° 43' 35" Oeste	77%
Moyobamba	16,4 - 28,4	1 247,5	860	6° 03' 00" Sur, 76° 58' 00" Oeste	90%
Rioja	18,2 - 29,2	1 595,2	843	6° 02' 00" Sur, 77° 08' 30" Oeste	97%
San Martín	23 -27	1 213	356	6° 29' 20" Sur, 76° 21' 43" Oeste	99%
Bellavista	21 - 35	926,6	285	7° 04' 01" Sur, 76° 35' 05" Oeste	97%
Tocache	21 - 33	2 365	502	8° 11' 20" Sur, 76° 30' 57" Oeste	83%
Huallaga	21 - 35	1 589,3	303	6° 56' 04" Sur, 76° 46' 22" Oeste	99%
El Dorado	25 - 38,4	1 157	346	6° 37' 00" Sur, 76° 41' 33" Oeste	78,5%
Picota	22 - 35	966,3	223	6° 55' 02" Sur, 76° 20' 01" Oeste	74.3%

Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2023)

Tabla 12*Caracterización del cultivo de cacao por provincia***PROYECTO REGIONAL DE CACAO - DIRECCION REGIONAL DE AGRICULTURA SAN MARTIN - OPyEA**

Distancia entre Plantas	3m X 3m
Densidad de Siembra	1 283 Plantas/Ha.
Rendimiento	1 200 kg/ha /año
Responsable	DDCA-DRASAM
Nivel Tecnológico	Medio
Fecha de Costo	1/12/2022

Cuadro anexo 12: Caracterización del cultivo de cacao en la Región por Provincia - Agro - ecosistemas

Provincia	Hectáreas totales	Agroecosistemas - Cacao (Has)		
		Monocultivo	Asociación forestal - densidad baja	Asociación forestal - densidad alta
Bellavista	3 826,30	2 910	870	46,30
El Dorado	2 930	2 700	230	-
Huallaga	10 687	9 537	1 150	-
Lamas	5 422	5 422	-	-
Mariscal Cáceres	13 778	6 450	7 300	28
Moyobamba	801	527	274	-
Picota	2 451, 46	2 221,46	230	-
Rioja	1 209,50	727,50	427	55
San Martín	4 466,56	3 186,56	1 280	-
Tocache	19 916	9 490	9 700	726

Nota: Dirección Regional de Agricultura – DRASAM (2022)

Factores del ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la producción en la región San Martín

por Sergio Panduro Vega

Fecha de entrega: 24-may-2024 01:29p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2387426847

Nombre del archivo: TESIS_SERGIO_PANDURO_VEGA_OK_1_1.docx (2.69M)

Total de palabras: 14194

Total de caracteres: 81690

Factores del ecosistema agrícola del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la producción en la región San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Nacional de San Martín

Trabajo del estudiante

9%

2

tesis.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.upa.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.unah.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

atalayagestioncultural.es

Fuente de Internet

<1%