

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



COMPARACIÓN DEL VALOR PRODUCTIVO POTENCIAL ENTRE CAZA Y
CRIANZA DE MARIPOSAS CON FINES DE EXPORTACIÓN EN EL
MARIPOSARIO MONTE ALTO, TINGO MARÍA

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PRESENTADO POR:

CACERES LEVI, EDUARDO ALEJANDRO

Asesora: Dra. Yané Levi Ruíz

Promoción 2014 y año de egreso 2018

Tingo María, Perú 2025



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 002-2026-FRNR-UNAS

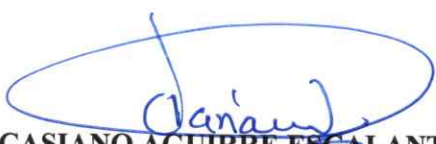
Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de diciembre de 2025, a horas 11:30 a.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para calificar la tesis titulada:


**“COMPARACIÓN DEL VALOR PRODUCTIVO POTENCIAL ENTRE CAZA Y
CRIANZA DE MARIPOSAS CON FINES DE EXPORTACIÓN EN EL MARIPOSARIO
MONTE ALTO, TINGO MARÍA”**

Presentado por el Bachiller: **CÁCERES LEVI, EDUARDO ALEJANDRO** después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“EXCELENTE”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 15 de enero de 2026


Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
PRESIDENTE


Ing. MSc. WARREN RIOS GARCIA
MIEMBRO


Ing. MSc. ANDY WILLIAMS VELA ZEVALLOS
MIEMBRO




Dra. YANÉ LEVI RUÍZ
ASESOR



UNAS

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO REPOSITORIO INSTITUCIONAL

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N 080 - 2026 - CS-RIDUNAS

El Jefe de la Unidad de Soporte Científico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% y contenido generado por Inteligencia Artificial menor o igual al 20%. Según establece el Art. 29° y 30° del Acuerdo Nro.017-2025-CIUNAS-VRI-UNAS.

Programa de Estudio:

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE	
		SIMILITUD	CONTENIDO GENERADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL
COMPARACIÓN DEL VALOR PRODUCTIVO POTENCIAL ENTRE CAZA Y CRIANZA DE MARIPOSAS CON FINES DE EXPORTACIÓN EN EL MARIPOSARIO MONTE ALTO, TINGO MARÍA	CACERES LEVI, EDUARDO ALEJANDRO	1 % Uno	Menor a 20 %

Tingo María, 19 de marzo de 2026.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO

ING. EINSTEIN A. ORTIZ MORALES
JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



TESIS

- Título:** : “Comparación del valor productivo potencial entre caza y crianza de mariposas con fines de exportación en el Mariposario Monte Alto, Tingo María”
- Área de investigación** : Valoración de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
- Grupo de investigación** : Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Recursos naturales. Bienes y servicios ecosistémicos
- Línea de investigación** : Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, recursos naturales, bienes y servicios ecosistémicos
- Autor** : Eduardo Alejandro Caceres Levi
- Asesora** : Dra. Yané Levi Ruíz
- Lugar de ejecución** : Rupa-Rupa, Huánuco, Perú
- Duración del trabajo** : 6 meses
- Financiamiento** : FEDU (No), Propio (Si), Otros (No)

Tingo María – Perú

Diciembre, 2025



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA**

VICERRECTOR DE INVESTIGACION

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

“Promoviendo la Calidad de la Investigación”

**FORMATO PARA EL REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
UNIVERSITARIO**

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad : Facultad de Recursos Naturales Renovables
Escuela profesional : Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Departamento Académico : Departamento Académico de Ciencias en los Recursos Naturales Renovables
Título de la tesis : Comparación del valor productivo potencial entre caza y crianza de mariposas con fines de exportación en el Mariposario Monte Alto, Tingo María
Objetivo general : Comparar el valor productivo potencial entre caza y crianza de mariposas con fines de exportación en Mariposario Monte Alto.
Autor de la tesis : Eduardo Alejandro Caceres Levi
DNI : 70912683
Correo electrónico : edlevi17@gmail.com
Asesora : Dra. Yané Levi Ruíz
Área de investigación : Valoración de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Grupo de investigación : Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Recursos naturales. Bienes y servicios ecosistémicos
Línea de investigación : Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, recursos naturales, bienes y servicios ecosistémicos
Lugar de ejecución : Rupa-Rupa, Huánuco, Perú
Fecha inicio : 18 de mayo de 2024
Fecha termino : 18 de noviembre de 2024
Presupuesto : S/ 65 537,00
Financiamiento : FEDU (No), Propio (Si), Otros (No)

Eduardo Alejandro Caceres Levi
Tesista

Dra. Yané Levi Ruíz
Asesora

Según: Resolución: N° 461-2023-R-UNAS y Resolución: N° 062-2025-R-UNAS

DEDICATORIA

A mi familia: Mamá, Diana, Milton, Verónica y mi sobrinito Milan. Y a mi papá, igualmente.
Por enseñarme a ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTOS

Gracias, mamá, por formarme como soy, por hacerme alguien sensible, por mostrarme el amor a la Naturaleza y a la profesión. Gracias por todo lo que me has enseñado, la crianza que me has dado, por cuánto me has acompañado y por la confianza que siempre has tenido en mí.

Gracias, Diana, hermanita. Verte, conversar y escucharte siempre me ha motivado y me ha mostrado lo cruel, fascinante y retador que es el mundo y, con todo eso, me has enseñado cómo ser humano.

Gracias, Lalito, mi hermanito. Te estoy siempre agradecido por ser un gran hermano, brindarme una figura paterna y ofrecerme siempre alegría y ánimos para seguir adelante.

Gracias, Verito y Milán, mi hermanita y sobrino. Los extraño siempre y me hace feliz tenerlos en mi corazón.

Gracias, papá, por haberme dado la vida.

Gracias, ingeniero Douglas Samuel Cotrina Sánchez. Lo que se de las mariposas y mi ambición por ser alguien competitivo lo aprendí en gran parte de usted y su vasto conocimiento.

Gracias finalmente, a cada voluntario, practicante, tesista, trabajador a tiempo parcial o completo que ha dejado una huella imborrable en este proyecto. En especial a Edvin Riquelme, Valery Rodríguez, Jazmín Ramos, Alicia Vargas, Jerry Rivera, Liz Pinedo, Leonardo Llanto, Dayana Soto, Elías Gonzáles y Josue Zegarra.

Gracias a mis jurados, Dr. Casiano Aguirre, Ms. Warren Ríos, Ms. Andy Vela por su crítica, su soporte académico y científico, su apoyo en mi investigación y la formación que me brindaron como futuro profesional.

Y gracias, finalmente a todos los profesionales, docentes, familiares, amigos y colegas que conocí en mi formación como persona y profesional, y que me entregaron un pedacito de su conocimiento, cariño, amistad y tiempo para ayudarme a ser quien soy.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Comercio de mariposas y cadenas de valor	3
2.1.1. Comercio de mariposas en el marco global de fauna silvestre.....	3
2.1.2. Construcción del valor en mercados de fauna silvestre	4
2.1.3. Asimetrías, intermediación y gobernanza del comercio	5
2.2. Crianza, caza y uso sostenible de mariposas	6
2.2.1. Caza y crianza como métodos de obtención de mariposas	6
2.2.2. Calidad, control y riesgos asociados a cada método	7
2.2.3. Uso sostenible y límites del enfoque productivo.....	8
2.3. Valor, rareza y demanda en el comercio de mariposas.....	8
2.3.1. El concepto de valor en mercados de biodiversidad	8
2.3.2. Rareza biológica, rareza percibida y construcción de valor	9
2.3.3. Valor potencial y heterogeneidad del producto.....	9
2.3.4. Riesgo, especulación y volatilidad en la formación del valor.....	9
2.4. Marco normativo, gobernanza y contexto institucional del comercio de mariposas	10
2.4.1. Marco normativo del aprovechamiento de mariposas en el Perú.....	10
2.4.2. Comercio legal de fauna silvestre y gobernanza internacional	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1. Lugar de ejecución.....	12
3.1.1. Ubicación geográfica.....	12
3.1.2. Ubicación política.....	13
3.1.3. Características socioeconómicas	13

3.1.4. Características ecológicas.....	14
3.2. Materiales y equipos	15
3.2.1. Materiales	15
3.2.2. Material biológico	15
3.2.3. Equipos.....	15
3.2.3. Software.....	15
3.3. Metodología	15
3.3.1. Enfoque de investigación	15
3.3.2. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	15
3.3.3. Población, muestra y unidad de análisis.....	16
3.3.4. Variables de estudio y definición operacional	16
3.3.4.1. Variable independiente: Método de obtención	16
3.3.4.2. Variables dependientes	17
3.3.4.3. Variables derivadas	17
3.3.5. Procedimiento del estudio	18
3.3.5.1. Acopio de mariposas.....	19
3.3.5.2. Procesamiento de la materia prima	19
3.3.5.3. Consolidación de la base de datos y cálculo de índices.....	20
3.3.6. Análisis de datos.....	21
3.3.6.1. Análisis de las variables productivas	21
3.3.6.2. Estimación del valor productivo potencial	21
3.3.6.3. Análisis descriptivo de las ventas	22
3.3.6.4. Comparación integral entre métodos de obtención de mariposas.....	22
3.3.7. Consideraciones éticas y legales	22
3.3.8. Limitaciones del estudio.....	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. Características productivas de lotes por método de obtención	25

4.1.1. Volumen y diversidad de lotes por método de obtención	25
4.1.2. Composición de la calidad comercial de lotes por método de obtención	27
4.2. Estimación del valor productivo potencial por método de obtención	29
4.2.1. Valor potencial total de los lotes (IVL).....	30
4.2.2 Valor potencial promedio por mariposa (IVM)	31
4.3. Análisis descriptivo de ventas y su relación con el valor potencial del producto	32
4.3.1 Caracterización general de las ventas.....	32
4.3.2 Relación entre ventas y valor productivo potencial del producto	33
4.3.3 Consideraciones operativas sobre trazabilidad y demanda diferenciada	35
4.4. Comparación integral entre métodos de obtención.....	36
4.4.1 Integración entre volumen, diversidad y estructura de calidad	36
4.4.2 Integración del valor productivo potencial: IVL e IVM como lógicas complementarias	37
4.4.3 Relación entre el perfil productivo y el comportamiento del mercado	38
V. CONCLUSIONES.....	39
VI. PROPUESTAS A FUTURO	41
VII. REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	45
A. ANEXO DE TABLAS.....	46
B. ANEXO DE FIGURAS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney del volumen y diversidad	25
2. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney de la proporción de la calidad	28
3. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney del índice IVL	30
4. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney del índice IVM	31
5. Lista de características básicas y variables de lotes acopiados en CTP	46
6. Lista de cantidad de especies compradas según calidad.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Imagen satelital del predio Finca Monte Alto	12
2. Croquis del Centro de Transformación Primaria de Fauna Silvestre- CTP	19
3. Gráfico de cajas de la distribución del volumen entre métodos de obtención	26
4. Gráfico de cajas de la distribución de la diversidad de especies por método de obtención	27
5. Gráfico de cajas de la proporción de la calidad de mariposas A1 sobre el total	28
6. Gráfico de cajas de la proporción de la calidad de mariposas A2 sobre el total	29
7. Gráfico de cajas de la proporción de la calidad de mariposas A3 sobre el total	30
8. Gráfico de cajas de la distribución del índice IVL entre métodos de obtención	31
9. Gráfico de cajas de la distribución del índice IVM por método de obtención	32
10. Gráfico circular de las proporciones de la calidad vendidas para exportación en CTP	33
11. Cantidad total acumulada de especies vendidas en CTP para exportación	34
12. Total acumulado de IV de venta por especies más vendidas según calidad	35
13. Factor de valor calculado como aporte productivo potencial de mariposas	35
14. Mesa de trabajo de CTP para acopio, selección y procesamiento de mariposas	49
15. Técnica de manipulación de ejemplares vivos para aprovechamiento	49
16. Muestra de lote pequeño de compra de un cazador con mariposas comunes	50
17. Representación de técnica de manipulación de ejemplares disecados para inspección de calidad	50
18. Producto seleccionado de un lote de mariposas <i>M. didius</i> de caza	51
19. Rotulado y empaque individual de mariposas seleccionadas para exportación	51
20. Almacenamiento y selección temprana de mariposas para exportación	52
21. Organización de cajas de almacenamiento de mariposas seleccionadas para exportación	52
22. Cuadro entomológico de muestra de ejemplares en stock de CTP	53
23. Mapa de ubicación del CTP y Mariposario Monte Alto	54

RESUMEN

El comercio internacional de mariposas para exportación presenta desafíos productivos y comerciales asociados a la variabilidad del insumo y diferencias de los métodos de obtención. En este contexto, la investigación tuvo como objetivo comparar la productividad y el valor potencial comercial del material biológico obtenido mediante dos métodos de aprovechamiento, a partir del análisis de lotes ingresados a un centro de acopio vinculado a un zocriadero en la Amazonía peruana.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque aplicado, utilizando como unidad de análisis el lote de ingreso. Se evaluaron variables productivas como volumen, diversidad y calidad comercial, y se estimó el valor potencial relativo mediante el cálculo del Índice de Valor del Lote (IVL) y del Índice de Valor por Mariposa (IVM), contruidos a partir de precios referenciales estandarizados. La comparación entre métodos se realizó mediante análisis descriptivos y pruebas estadísticas no paramétricas, mientras que la información de ventas se incorporó como insumo descriptivo complementario.

Los resultados evidenciaron que la caza presentó mayor volumen, diversidad y valores elevados de IVL, asociados a la escala del lote, aunque con alta heterogeneidad. La crianza mostró mayor estabilidad productiva y valores más consistentes de IVM, reflejando un mayor control sobre el valor promedio por ejemplar. No se identificaron diferencias significativas en la estructura de calidades comerciales entre métodos.

Se concluye que la caza y la crianza presentan perfiles productivos diferenciados y complementarios, cuyo desempeño relativo depende de factores ecológicos, operativos y comerciales, así como de los objetivos del sistema productivo que se proponga.

Palabras clave: Productos Forestales No Maderables (PFNM); comercio internacional de fauna silvestre; cadena de valor; calidad.

ABSTRACT

Comparison of the Potential Productive Value between Wild Harvesting (Hunting) and Butterfly farming for Export Purposes at Mariposario Monte Alto, Tingo Maria

The international butterfly export trade faces productive and commercial challenges associated with input variability and differences among procurement methods. In this context, this study aimed to compare the productivity and potential commercial value of biological material obtained through two harvesting methods, based on the analysis of lots received at a collection center linked to a butterfly farming facility in the Peruvian Amazon.

The study followed an applied research approach, using the incoming lot as the unit of analysis. Productive variables such as volume, diversity, and commercial quality were evaluated, and relative potential value was estimated through the calculation of the Lot Value Index (LVI) and the Butterfly Value Index (BVI), constructed using standardized reference prices. Method comparisons were conducted through descriptive analyses and non-parametric statistical tests, while sales data were incorporated as complementary descriptive information.

The results showed that wild harvesting exhibited higher volume, greater species diversity, and higher LVI values, associated with lot scale, although with high heterogeneity. In contrast, butterfly farming showed greater productive stability and more consistent BVI values, reflecting higher control over average value per specimen. No significant differences were detected in the structure of commercial quality categories between methods.

It is concluded that both harvesting and captive breeding exhibit differentiated and complementary productive profiles, whose relative performance depends on ecological, operational, and commercial factors, as well as on the objectives of the productive system to be proposed.

Keywords: Non-Timber Forest Products (NTFP); international wildlife trade; value chain; quality.

I. INTRODUCCIÓN

El planeta alberga más de 170,000 especies de mariposas que presentan una amplia variedad de características únicas a nivel estructural y de color con rasgos estéticos de alto interés económico. En este contexto, el Perú ocupa el primer lugar en diversidad biológica de lepidópteros albergando cerca de la quinta parte de su riqueza global. Esto constituye un alto potencial económico con fines de aprovechamiento sostenible, el desarrollo económico local y la oportunidad de promover actividades de conservación de la mano de modelos de bionegocios al momento debido a la alta biodiversidad de este recurso natural.

En el comercio internacional de mariposas, su valor reside principalmente en su rareza y estética, teniendo una alta demanda que por décadas ha mantenido el sistema de comercio mariposas que han sido extraídos principalmente de países ubicados en el hemisferio Sur y zonas Neotropicales hacia países como Estados Unidos, de Europa o Asia a través de la cadena productiva que inicia desde el bosque, la caza o crianza por parte de agricultores o propietarios de chacras, pasando por acopiadores, esquemas de regulación del material vivo o muerto y finalmente llegando a manos del cliente final por medio de los intermediarios de exportación. En ese sentido, aspectos como la producción, la calidad del producto y el valor comercial de las especies así como su demanda son cruciales al momento de abordar el tema del manejo sostenible para el aprovechamiento de las mariposas con fines de exportación.

Actualmente, en el Perú existen dos modalidades muy contrastables para obtener mariposas con fines de exportación: la licencia de captura y caza con fines comerciales y los centros de cría en cautividad para la crianza de invertebrados. Ambos tienen características diferentes normativa y operativamente. Mientras que la caza de mariposas se rige bajo una normativa y requisitos accesibles, la crianza, por otro lado, requiere de permisos y registros administrativos bastante rigurosos. Además, las actividades operativas se desempeñan de maneras diferentes, el primero siendo una actividad exclusivamente extractivista desde el bosque y el segundo enfocándose en el establecimiento de áreas acondicionadas para la producción *ex situ* de especies designadas para su aprovechamiento.

Estos escenarios ofrecen diferentes retos y ventajas al momento de aprovechar económicamente el recurso natural de las mariposas lo que se traduce también en la problemática del mercado para la toma de decisiones al momento de establecer bionegocios

sustentables como Mariposario Monte Alto, un proyecto de una empresa familiar de Tingo María dedicada a la crianza, comercio, investigación y conservación de mariposas que trabaja bajo la normativa vigente: el reglamento de aprovechamiento de la fauna silvestre de la Ley Forestal y Fauna Silvestre N° 29763.

En ese contexto, se plantea la pregunta de investigación: ¿Qué diferencias del valor productivo potencial hay entre la caza y crianza de mariposas con fines de exportación en Mariposario Monte Alto? Para resolver esta pregunta, se plantea la hipótesis de investigación: “Existen diferencias significativas en el valor productivo potencial entre la caza y crianza de mariposas con fines de exportación”, para el cual se establecieron los siguientes objetivos:

Objetivo general

Comparar el valor productivo potencial entre caza y crianza de mariposas con fines de exportación en Mariposario Monte Alto.

Objetivos específicos

Cuantificar variables comerciales de lotes comprados de caza y crianza de mariposas con fines de exportación.

Estimar el valor productivo potencial de lotes comprados de caza y crianza de mariposas con fines de exportación.

Comparar las variables comerciales y el valor productivo potencial de lotes comprados de caza y crianza de mariposas con fines de exportación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Comercio de mariposas y cadenas de valor

El comercio internacional de mariposas se puede entender como una industria con un sistema productivo comercial especializado ubicado entre otras industrias importantes y significativas dentro del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y, en específico dentro del aprovechamiento de la fauna silvestre conocido también como non-timber forest products (productos forestales no maderables) (Boyapati & Muthukumarappan, 2025). Esta industria, en particular, se desempeña por dinámicas de mercado típicas pero aun así complejas como la participación de diferentes actores en la cadena de valor, la diversidad de productos ofrecidos y los escenarios de formalidad e informalidad en los procesos de negociación así como los métodos de obtención del producto. Comprender este comercio requiere un enfoque que va más allá de la transacción económica y considere también la estructura de las cadenas de valor, los mecanismos de construcción del valor comercial y las relaciones de poder que emergen entre los distintos eslabones así como el contexto social y cultural de los involucrados. En este sentido, la revisión de literatura permite contextualizar el comercio de mariposas como una actividad situada en la intersección entre biodiversidad, mercado y gobernanza, proporcionando el marco conceptual necesario para interpretar el desempeño productivo y comercial de los diferentes métodos de obtención analizados en este estudio.

2.1.1. Comercio de mariposas en el marco global de fauna silvestre

Como se indicó, el comercio de mariposas se desarrolla dentro de un marco de comercio legal e ilegal de fauna silvestre, un sistema global complejo que involucra múltiples productos, actores y escalas geográficas de comercio de exportación e importación. A nivel internacional, el comercio de fauna silvestre constituye una de las actividades económicas más extensas asociadas a la biodiversidad, con flujos que van más allá de los países o ubicación biológicas naturales y trascienden por medio de la exportación las fronteras políticas y geográficas conectando ecosistemas tropicales con mercados especializados en países desarrollados (Cooney & et al, 2015; Hughes et al., 2023). En este marco, las mariposas constituyen un caso particular, ya que su valor no depende solo de su transformación material, sino también atributos intrínsecos como la especie, la rareza percibida y la integridad física del

ejemplar (Slone et al., 1997).

En este contexto, las mariposas son comercializadas en diferentes modalidades vivas, con fines de exhibición o crianza en diferentes estadios y disecadas, con fines académicos, de preservación, investigación y principalmente, con fines económicos; y su circulación responde a criterios influenciados por factores macro como acuerdos internacionales de conservación de especies, intereses estéticos o de rareza de las especies, normativas y políticas arancelarias o de manejo del recurso natural así como las características propias del escenario comercial local e nacional a nivel formal e informal (Wang et al., 2023). Asimismo, similar a algunos otros productos forestales no maderables, el valor de las mariposas se construye principalmente en función de criterios estéticos y taxonómicos, lo que genera una fuerte dependencia de la biodiversidad local en términos de lo nativo y endémico (riqueza del pool genético biológico) así como de la capacidad de los actores para identificar, capturar o producir especies con demanda comercial (de Leeuw et al., 2015). Estudios recientes como (Wang et al., 2023) han evidenciado que una proporción significativa del comercio de mariposas ocurre a través de plataformas digitales y transacciones transfronterizas, lo que amplía el alcance del mercado, pero también incrementa la complejidad de su monitoreo y control.

Desde una perspectiva productiva, este comercio puede entenderse como una cadena de valor basada en biodiversidad, similar a la de otros productos silvestres no maderables (NTFPs). En estas cadenas, se describe el conjunto de actividades mediante las cuales un recurso biológico es transformado en un bien comercial, involucrando procesos de obtención, manejo, acopio, transporte y comercialización (Cooney & et al, 2015).

En este tipo de cadenas, los actores ubicados en los primeros eslabones como los agricultores dueños de predios ricos en biodiversidad, cazadores o criadores suelen enfrentar altos niveles de incertidumbre biológica y económica, mientras que los eslabones posteriores concentran mayor control sobre el acceso a mercados y la fijación de estándares comerciales al dominar los procesos de negociación y establecimiento de precio.

2.1.2. Construcción del valor en mercados de fauna silvestre

El valor comercial de los productos derivados de fauna silvestre no es una propiedad intrínseca del organismo, sino más bien una construcción económica que dependen de atributos biológicos, percepciones culturales y dinámicas de mercado. En el caso de las mariposas, los factores más influyentes serán la especie, la rareza percibida, la calidad morfológica (comercial), y el atractivo estético para la formación del valor económico del producto biológico (Courchamp et al., 2006; Hall et al., 2008).

En cuanto al aumento del valor influenciado por la rareza de la especie este fenómeno, conocido como “efecto de valor por rareza”, ha sido documentado en múltiples grupos taxonómicos y resulta particularmente relevante en mercados de coleccionismo y comercio especializado. En este contexto, es importante distinguir entre precio de mercado, entendido como el resultado de una transacción específica, y valor comercial, concebido como una evaluación más amplia del posicionamiento del producto dentro de la cadena de valor.

Diversos estudios han señalado que la percepción de rareza puede incrementar el valor económico de ciertos taxones, generando dinámicas de demanda altamente selectivas (Courchamp et al., 2006). Estas características hacen que el valor asociado a las mariposas comercializadas sea inherentemente variable y dependiente de su composición específica como la disponibilidad de las especies según las temporadas de aumento o baja de poblaciones. En este contexto, resulta fundamental distinguir entre precio de mercado, valor comercial y valor potencial. El precio representa el resultado de una negociación puntual en un momento específico, mientras que el valor comercial expresa una evaluación más amplia del producto dentro de la cadena. El concepto de valor potencial permite, a su vez, abstraer las fluctuaciones coyunturales del mercado y analizar el desempeño relativo de distintos productos o métodos de obtención bajo una métrica estandarizada, especialmente útil en estudios comparativos (Slone et al., 1997).

2.1.3. Asimetrías, intermediación y gobernanza del comercio

En muchas industrias, las cadenas de valor se suelen estructurar incorporándose en el camino una serie de diferentes intermediarios que dinamitan la dinámica de comercio, en el comercio de fauna silvestre y mariposas, en particular, el escenario no es diferente generando una desigualdad de poder entre actores. La literatura sobre gobernanza del comercio global de vida silvestre señala que los intermediarios y actores ubicados en los tramos finales de la cadena suelen concentrar mayor capacidad de decisión, acceso a información de mercado y control sobre estándares de calidad y precios (Cooney & et al, 2015; Ni et al., 2022).

Estas asimetrías se manifiestan en la dependencia de los primeros eslabones respecto a compradores especializados, quienes definen criterios de aceptación, calidades comerciales y condiciones de negociación. La gobernanza del comercio legal se estructura a través de marcos regulatorios nacionales e internacionales, como la Convención CITES, pero su implementación efectiva depende de capacidades institucionales, mecanismos de control y la formalización de los actores involucrados (Ni et al., 2022).

Este contexto de gobernanza parcial y asimétrica condiciona la forma en que se

construye el valor a lo largo de la cadena y explica por qué ciertos riesgos biológicos, logísticos o comerciales son transferidos hacia los actores con menor capacidad de negociación (Hughes et al., 2023).

2.2. Crianza, caza y uso sostenible de mariposas

La obtención de mariposas con fines comerciales puede realizarse mediante distintos métodos, entre los cuales la caza y la crianza representan actividades con diferentes características en lo operativo, productivo y hasta económico. Cada uno de estos sistemas implica diferencias sustanciales en el acceso al recurso biológico, el grado de control del proceso productivo, la diversidad de especies involucradas y los riesgos asociados a la obtención del insumo comercial. En ese sentido, este bloque revisa los principales enfoques conceptuales y operativos asociados a la caza y la crianza de mariposas, con el objetivo de establecer un marco de comparación que permita interpretar los resultados del estudio posteriormente.

2.2.1. Caza y crianza como métodos de obtención de mariposas

La caza de mariposas consiste en la captura directa de ejemplares silvestres en su hábitat natural y se caracteriza por requerir una inversión inicial relativamente baja, un acceso flexible al recurso biológico y baja exigencia de conocimiento técnico. Este método se consideraría entonces, un sistema de aprovechamiento de acceso abierto, donde la disponibilidad del producto depende de factores ecológicos como la abundancia local, la estacionalidad y la estructura del ensamblaje de especies (New, 2025). En estos sistemas, los actores involucrados suelen enfrentar una elevada incertidumbre respecto al volumen y composición del insumo obtenido así como cambios de la expectativa de demanda en el tiempo.

Por otro lado, la crianza de mariposas implica la reproducción y crianza de ejemplares bajo condiciones controladas o semi controladas, lo que exige infraestructura, conocimientos técnicos especializados y procesos de manejo estandarizados. Este enfoque productivo se asemeja a otras formas de wildlife farming, en las que la producción está condicionada por ciclos biológicos, requerimientos sanitarios y limitaciones técnicas que restringen la flexibilidad operativa (Tensen, 2016). Estas diferencias estructurales determinan el tipo de insumo comercial generado y condicionan en mediano grado la forma en que cada método se inserta en la cadena de valor.

Ambos métodos coexisten en distintos contextos socio económicos, ecológicos y culturales respondiendo a lógicas operativas, técnicas y económicas diferenciadas. Mientras la caza se apoya en el acceso directo a poblaciones silvestres con baja exigencia de conocimiento

técnico, la crianza implica la reproducción y manejo de mariposas bajo condiciones controladas, con distintos niveles de intervención humana (Harberd, 2005). Estos métodos no deben ser entendidos, entonces, como mutuamente excluyentes, sino como estrategias complementarias dentro de cadenas de valor basadas en biodiversidad que funcionan ambas al mismo tiempo en el sistema comercial de mariposas (de Leeuw et al., 2015).

2.2.2. Calidad, control y riesgos asociados a cada método

Para la producción y éxito comercial es importante tener en cuenta la calidad del producto y, en el mercado de mariposas ocurre lo mismo. La calidad comercial de una mariposa disecada con fines de exportación se define principalmente por la integridad morfológica del ejemplar, la ausencia de daños mecánicos y la adecuada preservación post-captura o post-cosecha. En cadenas de valor basadas en biodiversidad, estos atributos adquieren un peso central en la construcción del valor, ya que pequeñas variaciones en la condición física del producto pueden implicar cambios sustanciales en su aceptación comercial (Slone et al., 1997).

La crianza de fauna silvestre, en general, permite reducir la variabilidad asociada a la calidad del producto final, al ejercer control sobre el ciclo de vida, el ambiente de desarrollo y los procesos de manejo. En el caso de la crianza de mariposas, este control favorece una mayor homogeneidad en la calidad física de los ejemplares, aunque no elimina completamente los riesgos productivos asociados a fallas reproductivas, enfermedades o pérdidas durante el manejo (Harberd, 2005). La reducción del riesgo se logra, en este contexto, a costa de una mayor inversión técnica y de una menor diversidad de especies criadas.

En contraste, los sistemas de captura directa por medio de la caza presentan algunas limitantes estructurales para el control de la calidad. En esta actividad, los daños mecánicos pueden ocurrir antes, durante o después de la captura, y la evaluación precisa de la calidad del ejemplar suele realizarse en etapas posteriores del proceso de aprovechamiento, denotando una diferencia crucial con la crianza (Hughes et al., 2023). Asimismo, la correcta identificación de especies y calidades comerciales requiere un nivel de conocimiento especializado que no siempre está presente de manera homogénea entre los recolectores, por lo que se suele dejar para etapas posteriores de negocio, afectando las oportunidades comerciales del cazador (Slone et al., 1997).

Estos factores configuran escenarios de riesgo diferenciados entre métodos de obtención. Mientras la crianza tiende a concentrar el riesgo en etapas tempranas del proceso productivo, la caza desplaza parte de este riesgo hacia la fase de comercialización, donde la

aceptación del producto depende de estándares definidos por actores externos a los recolectores. En el presente estudio, estas diferencias estructurales constituyen un eje central para interpretar los patrones observados en la composición de calidades y en el valor potencial asociado a los lotes comercializados, sin asumir a priori ventajas intrínsecas de uno u otro método.

2.2.3. Uso sostenible y límites del enfoque productivo

La crianza de mariposas se ha promovido en diversos contextos como una estrategia potencial para reducir la presión sobre poblaciones silvestres y contribuir al uso sostenible de la biodiversidad. Sin embargo, la literatura contemporánea coincide en que estos beneficios dependen de condiciones específicas y no son inherentes al método en sí (Tensen, 2016). Factores como la sustitución efectiva de la caza, la viabilidad económica del sistema y la existencia de marcos regulatorios adecuados resultan determinantes para evaluar su impacto real.

Asimismo, estudios sobre comercio y gobernanza de vida silvestre advierten que ni la caza ni la crianza pueden evaluarse aisladamente del contexto socioeconómico y normativo en el que se desarrollan (Challender et al., 2015; Phelps et al., 2014). Por ello, el enfoque productivo comercial adoptado en el presente estudio permite analizar ambos métodos desde la perspectiva del insumo comercialmente aprovechable, sin asumir de antemano beneficios ambientales o sociales que dependen de factores externos al alcance del análisis.

2.3. Valor, rareza y demanda en el comercio de mariposas

2.3.1. El concepto de valor en mercados de biodiversidad

En industrias basadas en biodiversidad, el valor no se explica únicamente por el costo de obtención o por la logística, sino por una combinación de atributos del recurso biológico y por mecanismos de mercado que transforman dichas propiedades en preferencia y disposición a pagar. En cadenas asociadas a productos silvestres, la valoración suele depender de características difíciles de estandarizar —como identidad taxonómica, singularidad y condición del producto—, lo que incrementa la heterogeneidad del valor y dificulta asumir precios “uniformes” (Belcher et al., 2005; Slone, 1997).

En el caso específico de mariposas, el valor comercial se construye principalmente a partir de la especie y de atributos asociados a rareza y atractivo del ejemplar, con variaciones sustanciales entre taxones y calidades incluso dentro de un mismo flujo comercial (Slone, 1997; Angulo et al., 2009). Esta lógica es consistente con la literatura que describe cadenas de valor basadas en biodiversidad, en las que la composición del producto y su clasificación comercial se vuelven determinantes del desempeño económico observado (de Leeuw et al., 2015).

2.3.2. Rareza biológica, rareza percibida y construcción de valor

La rareza constituye uno de los factores más influyentes en la construcción del valor económico de especies silvestres en mercados especializados. La literatura distingue entre rareza biológica —relacionada con la abundancia y distribución real de una especie— y rareza percibida, definida por la manera en que los actores del mercado interpretan y valoran dicha escasez (Courchamp et al., 2006; Angulo et al., 2009).

Diversos estudios han demostrado que la percepción de rareza puede incrementar la disposición a pagar por determinados taxones, incluso cuando su estado de conservación no justifica objetivamente dicha valoración. Este fenómeno, conocido como efecto Allee antropogénico, describe situaciones en las que el aumento del valor económico asociado a la rareza incentiva una mayor demanda, generando presiones adicionales sobre el recurso (Courchamp et al., 2006).

En el comercio de mariposas, la rareza percibida suele construirse a partir de criterios taxonómicos, estéticos y de disponibilidad en el mercado, más que de evaluaciones ecológicas formales. Este proceso introduce una capa adicional de heterogeneidad en la valoración de los ejemplares y contribuye a explicar por qué especies con características similares pueden exhibir diferencias marcadas en su valor comercial potencial.

2.3.3. Valor potencial y heterogeneidad del producto

Una característica notoria del comercio de mariposas es que, debido a su enorme diversidad biológica, existe una alta variabilidad del producto ofrecido. Por lo tanto, en el comercio de mariposas se pueden incluir múltiples especies, calidades y estados de conservación, lo que dificulta la asignación de un valor único y estable (Slone et al., 1997). En contextos similares, donde diversos factores influyen en la apreciación de un producto, el valor potencial de un lote emerge como una propiedad agregada, resultado de la combinación específica de sus componentes. Este enfoque permite comparar desempeños productivos sin depender de precios absolutos, particularmente en mercados donde la negociación y la estandarización son limitadas (de Leeuw et al., 2015).

Desde este punto de vista, el uso de indicadores de valor potencial resulta pertinente para analizar cómo distintos métodos de obtención como la caza y crianza de mariposas generan productos con composiciones y desempeños comerciales diferenciados. La manera en que la heterogeneidad del producto se traduce en valor agregado constituye un eje central del análisis desarrollado en este estudio.

2.3.4. Riesgo, especulación y volatilidad en la formación del valor

En el escenario de cómo se establece el valor de una mariposa influenciado por diversos factores, el nivel de incertidumbre sobre la estandarización de los precios en el comercio de mariposas resulta alto. Los factores de oferta biológicamente limitada y variable, demanda especializada y asimetrías de información a lo largo de la cadena provocan que los precios varíen constantemente. Estas características pueden amplificar la volatilidad y trasladar riesgo hacia los eslabones iniciales, especialmente cuando los estándares de aceptación y los criterios de clasificación se definen fuera del control de los productores o recolectores (Cooney & et al, 2015; Hughes et al., 2023).

En mariposas, la evidencia disponible sugiere que el comercio internacional, incluyendo canales digitales, incrementa el dinamismo del mercado y puede acentuar fluctuaciones en la demanda por especies específicas, reforzando escenarios donde cambios de preferencia o de disponibilidad repercuten de manera rápida en el valor asignado al producto (Hughes et al., 2023; Wang et al., 2023). En este contexto, la percepción de rareza y la concentración de interés en especies “target” pueden intensificar tanto la valoración como la vulnerabilidad del sistema a shocks de mercado (Hall et al., 2008) pudiendo agudizar las situaciones críticas de conservación de especies amenazadas.

2.4. Marco normativo, gobernanza y contexto institucional del comercio de mariposas

El aprovechamiento de los recursos naturales con fines comerciales se desarrolla dentro de marcos normativos e institucionales que definen las condiciones de acceso al recurso, los procedimientos de aprovechamiento y los mecanismos de control y comercialización. Estas pautas no determinan por sí mismos el desempeño productivo–comercial de los distintos métodos de obtención, pero sí establecen los límites operativos dentro de los cuales se articulan los actores de la cadena. En este sentido, comprender el contexto normativo y de gobernanza resulta indispensable para interpretar adecuadamente los patrones observados en la comparación entre caza y crianza, así como para delimitar el alcance analítico del presente estudio.

2.4.1. Marco normativo del aprovechamiento de mariposas en el Perú

En el Perú, el aprovechamiento y la comercialización de mariposas se rigen por la legislación forestal y de fauna silvestre vigente, la cual establece principios de uso sostenible, trazabilidad y control administrativo del recurso. El Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre (Decreto Supremo N°019-2015-MINAGRI) define las condiciones bajo las cuales pueden desarrollarse actividades de caza y crianza, así como los requisitos para el transporte, almacenamiento y comercialización de especímenes de fauna silvestre.

Este marco legal reconoce la existencia de distintos tipos de actores: recolectores, criadores, centros de acopio y comercializadores asignando diferentes responsabilidades a cada uno. En particular, al menos en el contexto legal y de formalización, se deben contar con autorizaciones administrativas y registros que permitan asegurar la procedencia legal del recurso y su incorporación a circuitos comerciales formales. Desde una visión productiva, estas disposiciones influyen en la organización de la cadena y en los costos operativos asociados a cada método de obtención, aunque no regulan directamente el valor económico del producto.

2.4.2. Comercio legal de fauna silvestre y gobernanza internacional

A escala global, el comercio de fauna silvestre se encuentra sujeto a diversos marcos de gobernanza que buscan equilibrar el aprovechamiento económico con la conservación de las especies. La literatura especializada señala que el comercio legal constituye una fracción significativa de los flujos internacionales de fauna, y que su sostenibilidad depende de la interacción entre regulación, monitoreo y dinámicas de mercado (Cooney & et al, 2015; Hughes et al., 2023). Sin embargo, cabe recalcar que el Orden Lepidóptera cuenta con muy pocas, sino casi ninguna especie que forme parte de listados de especies amenazadas, con estados de conservación definidos o forme parte de convenciones internacional de comercio.

En este contexto, las mariposas forman parte de un sistema más amplio de comercio de fauna que involucra múltiples taxones y finalidades. Estudios recientes han mostrado que incluso en mercados legales y especializados persisten desafíos asociados a la trazabilidad, la estandarización de criterios y la asimetría de información entre actores, factores que condicionan el desempeño del sistema y la distribución del riesgo a lo largo de la cadena (Hughes et al., 2023; Wang et al., 2023).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación geográfica

La investigación se desarrolló en el Centro de Transformación Primaria (CTP) y contó con el apoyo del Zoocriadero “Mariposario Monte Alto”, los dos pertenecientes a la empresa Emprendimientos Ecológicos Nuestra Señora del Carmen E.I.R.L. – EECO EIRL, que, entre otras actividades, está dedicada al manejo, clasificación, almacenamiento y comercialización de mariposas con fines de exportación. El CTP y zoocriadero se encuentran en la misma ubicación en Finca Monte Alto, a aproximadamente cinco minutos de la ciudad de Tingo María, en el kilómetro 1 de la carretera Central Tingo María–Pucallpa localizado en las coordenadas UTM (18L): 390951 E y 8973459 N.



Figura 1. Imagen satelital del predio Finca Monte Alto

El CTP fue el principal punto de acopio y procesamiento de los especímenes analizados en el estudio, ya que la mayor parte de las mariposas provenientes de la caza y de la crianza ingresaron y fueron clasificadas en este centro. En menor medida, se registraron adquisiciones puntuales provenientes de otros lugares cercanos a la zona de estudio; sin embargo, dichos

productos fueron igualmente trasladados, evaluados y procesados bajo los mismos criterios establecidos dentro del CTP, garantizando la homogeneidad del sistema de manejo y análisis de la información.

3.1.2. Ubicación política

Finca Monte Alto está ubicado al margen izquierdo del Km. 1 de la carretera Central Tingo María a Pucallpa, que pertenece al distrito de Rupa-Rupa, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

3.1.3. Características socioeconómicas

La conformación de la ciudad de Tingo María parte de su ubicación estratégica como zona de paso para algunas de las ciudades más importantes de esta región del Perú: Pucallpa, Huánuco, Lima y, en su tiempo, también Monzón. Esta alta afluencia de personas conllevó a la conformación y asentamiento de grupos migrantes a la zona que más tarde se llamaría Tingo María. En los años 70s a los 90s, Tingo María fue influenciada fuertemente por la promoción de los cultivos de coca y el auge de su uso con fines medicinales. Sin embargo, luego de la represión por parte de las políticas de estado adoptadas internacionalmente por Estados Unidos producto de la adicción de la cocaína provocó una fuerte depresión económica.

Varios años después, la ciudad se desarrolló a paso lento a partir de la promoción de cultivos agrícolas por parte de programas sociales. Esto sumado a su ventaja geográfica y climática, convirtió a Tingo María en uno de los mayores referentes de producción de cacao y café, además de otros cultivos como el plátano, yuca o papaya. En la última década, además, Tingo María se ha desarrollado y eliminado el estigma como “ciudad en zona de peligro” adentrándose con fuerza en el rubro turístico.

Por otro lado, en materia forestal y fauna silvestre, Tingo María ha sido por años y sigue siendo un sitio de alta diversidad y abundancia biológica del cual se han extraído un sinnúmero de productos forestales o de fauna silvestre como madera, insectos, mamíferos, aves, reptiles o anfibios principalmente ilegalmente, promovidos por exportadores clandestinos para su aprovechamiento en el extranjero a partir de actividades de caza o captura en los bosques de Tingo María. Esta actividad, que estadísticamente no puede calcularse debido a su informalidad, se ha observado por muchos años y se puede aún ver en tiendas o caseríos rurales, por lo tanto, forma una parte fundamental de la economía de la ciudad.

En síntesis, Tingo María y su área de influencia presentan un contexto socioeconómico complejo, caracterizado por la coexistencia de actividades agrícolas tradicionales, comercio

local y diversas formas de aprovechamiento de recursos naturales marcado por fuertes costumbres influenciadas por el período de producción de coca, violencia y narcotráfico que agudizaron la visión extractivista del productor local promedio. En este contexto, el comercio de mariposas, tanto mediante la caza en bosques naturales como a través de sistemas de crianza, se ha desarrollado como una actividad económica complementaria en auge para distintos actores locales y que, en los últimos años ha alcanzado una alta relevancia generando desarrollo económico para muchas personas.

El aprovechamiento de mariposas mediante caza ha estado históricamente asociado a dinámicas de informalidad y, en algunos casos, clandestinidad, principalmente debido a la limitada difusión de información técnica y normativa, las restricciones de acceso a educación especializada y la distancia geográfica respecto a los principales centros urbanos y administrativos. Estas condiciones han influido en que parte de la población local incurra en prácticas de aprovechamiento sin los debidos registros o autorizaciones, a pesar de tratarse de una actividad con potencial económico significativo.

Por otro lado, la crianza de mariposas surgió como una alternativa productiva que sigue los principios de la producción agrícola y se ajusta mejor al productor local, sin embargo, propone también mayores retos exigiendo mayores niveles de organización, capacitación técnica e inversión inicial, pero que ofrece ventajas en términos de control del proceso productivo, estabilidad en la oferta y el potencial de establecer un negocio legal sostenible. En el ámbito local, la adopción de esta modalidad se ha visto condicionada por factores como el nivel educativo, el acceso a información técnica, la disponibilidad de infraestructura y la articulación con mercados formales de exportación.

En este escenario, el Centro de Transformación Primaria y Zoocriadero “Mariposario Monte Alto” se estableció con la oportunidad de ejercer un rol articulador entre productores, recolectores y el mercado internacional, funcionando como un espacio que permitiera formalizar el aprovechamiento, estandarizar criterios de calidad y generar valor agregado al producto final. Estas condiciones socioeconómicas influyen directamente en la productividad y viabilidad de las modalidades de caza y crianza, aspecto que resulta central para la interpretación de los resultados del presente estudio.

3.1.4. Características ecológicas

Según la categorización de zonas de vida de Holdridge (Holdridge et al., 1967), Tingo María pertenece a la formación de bosque muy húmedo Pre-montano Tropical (bmh - PT) y en base a las regiones naturales del Perú, pertenece a Rupa-Rupa o Selva Alta,

entre los 600 y 1800 m s.n.m. (Holdridge et al., 1967).

3.2. Materiales y equipos

Para el desarrollo de la investigación se emplearon materiales biológicos, documentales y tecnológicos para la recopilación, organización y análisis de la información necesaria para evaluar la productividad de la caza y la crianza de mariposas con fines de exportación en el Centro de Transformación Primaria y Zoocriadero “Mariposario Monte Alto”.

3.2.1. Materiales

Libreta de campo, papel glassine, cajas de teknopor, libros de registro de información, formol, bencina, naftalina, envases de plástico, guías de identificación de mariposas.

3.2.2. Material biológico

Mariposas disecadas con valor comercial provenientes de caza o crianza.

3.2.3. Equipos

Ordenador portátil, Cámara fotográfica.

3.2.3. Software

Microsoft Excel, Microsoft Word.

3.3. Metodología

3.3.1. Enfoque de investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se basó en el análisis de las variables numéricas y categóricas obtenidas a partir de registros productivos y comerciales en el Centro de Transformación Primaria. Esto permitió cuantificar y comparar indicadores asociados a la productividad, calidad comercial y composición de los lotes de mariposas obtenidos mediante caza y crianza con fines de exportación.

3.3.2. Tipo, nivel y diseño de investigación

El estudio corresponde a una investigación de tipo transversal, debido a que el análisis se realizó a partir de registros generados durante un periodo de tiempo definido, sin evaluar cambios temporales longitudinales.

El nivel de investigación fue comparativo, ya que se describieron las características productivas y comerciales de las mariposas obtenidas por caza y crianza, y se compararon ambos métodos de obtención en función de variables cuantificables.

El diseño de la investigación fue no experimental, dado que no se manipuló deliberadamente ninguna variable independiente, sino que se analizaron datos reales

provenientes del manejo productivo y comercial de mariposas en el CTP.

3.3.3. Población, muestra y unidad de análisis

La población de estudio estuvo conformada por todas las mariposas obtenidas mediante caza y crianza con fines comerciales y registradas en el Centro de Transformación Primaria durante el periodo de estudio.

La muestra correspondió a los registros completos disponibles de ingresos de mariposas al CTP, empleándose un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que se trabajó con información existente generada en el marco de las actividades productivas del centro.

La unidad de análisis fue el lote de adquisición, definido como el conjunto de mariposas ingresadas al CTP en una misma fecha, con un mismo origen y método de obtención (caza o crianza), identificado mediante un código de adquisición. Cada lote estuvo compuesto por una o varias especies de diferentes calidades comerciales y fue considerado una unidad independiente para el análisis estadístico.

3.3.4. Variables de estudio y definición operacional

3.3.4.1. Variable independiente: Método de obtención

El método de obtención del insumo constituye la variable independiente del estudio y comprende dos modalidades: Caza y Crianza.

Caza de mariposas

La caza corresponde a la obtención de mariposas adultas provenientes de poblaciones silvestres, recolectadas por proveedores locales bajo prácticas tradicionales de aprovechamiento. Los lotes obtenidos mediante caza suelen caracterizarse por presentar una alta variabilidad en términos de cantidad, composición específica y calidad comercial, influenciada por factores como la estacionalidad, la disponibilidad de especies, la experiencia del recolector y las condiciones ambientales del entorno.

Crianza de mariposas

La crianza corresponde a la producción controlada de mariposas en zoocriaderos, donde el ciclo de vida de los individuos se desarrolla bajo condiciones manejadas. Este método permite un mayor control sobre el momento de obtención del adulto, el estado morfológico del ejemplar y, en general, la calidad comercial del insumo. Sin embargo, la crianza suele presentar diferencias en escala de producción y diversidad específica en comparación con la caza.

3.3.4.2. Variables dependientes

Las variables dependientes correspondieron a indicadores productivos definidos durante actividades como el registro de compra del lote para obtener sus características cuantitativas. Estos representaron características básicas cuantificables de los lotes acopiados tanto de la caza como de la crianza con fines comparativos entre los métodos:

Volumen de mariposas por lote

Expresado como el número total de ejemplares ingresados (independientemente de su especie) en cada lote.

Diversidad específica por lote

Definido como el número de especies distintas presentes en cada lote de adquisición.

Calidad comercial del insumo por lote

Proporción de individuos por calidad, expresada como %A1, %A2 y %A3, calculadas como la proporción de la cantidad de ejemplares en calidad A1, A2 o A3 sobre el total de ejemplares del lote.

%A1 representa la fracción de insumo con mayor calidad comercial (mayor potencial exportable).

%A2 representa la fracción de insumo con calidad media comercial (producto de medio a bajo interés comercial).

%A3 representa la fracción de insumo de baja calidad comercial (descarte o bajo interés comercial).

3.3.4.3. Variables derivadas

Con el fin de comparar de manera objetiva el potencial productivo de los lotes de mariposas obtenidos por caza y crianza, se construyeron indicadores sintéticos de valor comercial relativo, los cuales integran simultáneamente la cantidad, calidad y composición específica de cada lote. Estos indicadores no representan ingresos reales ni utilidades, sino una estimación estandarizada del potencial comercial del insumo en el contexto del Centro de Transformación Primaria.

Índice de Valor del Lote (IVL)

El Índice de Valor del Lote (IVL) representa el valor productivo potencial relativo total de un lote de mariposas, considerando la cantidad de ejemplares por especie a la que pertenecen y su calidad comercial (A1, A2 o A3). Este índice permitió expresar,

en una sola magnitud, qué tan “valioso” es un lote en términos de su potencial productivo, independientemente del número absoluto de mariposas que lo conforman o del uso de precios monetarios directos.

El IVL se obtuvo a partir de la suma ponderada de los ejemplares del lote, donde cada mariposa aporta un valor relativo determinado por su especie y calidad, normalizado respecto a un precio de referencia del sistema. De esta manera, un lote compuesto por pocas mariposas de alto valor puede presentar un IVL mayor que un lote numeroso de especies comunes o de baja calidad, reflejando con mayor fidelidad la lógica real del mercado de mariposas.

En términos conceptuales, el IVL responde a la pregunta: ¿Cuál es el valor comercial potencial total del lote, considerando su composición interna?

Índice de Valor por Mariposa (IVM)

El Índice de Valor por Mariposa (IVM) corresponde al valor promedio relativo de los ejemplares que conforman un lote y se calculó como:

$$IVM = \frac{IVL}{n_{total}}$$

Este índice permitió comparar lotes de distinto tamaño bajo una misma escala, eliminando el sesgo asociado a la cantidad de ejemplares y enfocándose en la calidad promedio del insumo. El IVM es particularmente útil para evaluar la eficiencia del método de obtención (caza o crianza), ya que expresa si, en promedio, las mariposas obtenidas mediante un determinado método presentan mayor o menor valor potencial relativo, independientemente del volumen total adquirido.

Conceptualmente, el IVM responde a la pregunta: ¿Qué tan valiosa es, en promedio, cada mariposa del lote desde un punto de vista productivo?

Nota metodológica: Los índices IVL e IVM son indicadores relativos, construidos a partir de precios normalizados y utilizados exclusivamente con fines comparativos. Estos índices no representaron precios reales de mercado ni márgenes de ganancia, sino su valor relativo potencial, derivado de precios de referencia internos normalizados evitando la exposición de información comercial sensible.

3.3.5. Procedimiento del estudio

Se hicieron registros de acopio, compra o cosecha de mariposas por el tipo de método, fecha de acopio, proveedor, cantidad, calidad, especies y precio de compra del período de 2023, 2024 y 2025 del Centro de Transformación Primaria del Mariposario Monte Alto que luego fueron procesados y analizados.

El ingreso formal del material biológico al CTP (cuando queda almacenado listo para exportación) se realizó mediante dos modalidades operativas: 1. Ingreso con reclasificación formal, registrado por el traslado interno y 2. Ingreso directo con clasificación inmediata para venta, aplicado principalmente en lotes adquiridos a partir de diciembre de 2024, los cuales fueron revisados, clasificados y empacados sin pasar por almacenamiento prolongado. En ambos casos, la información registrada corresponde a observaciones reales del estado comercial final del insumo

3.3.5.1. Acopio de mariposas

Las mariposas fueron acopiadas mediante adquisiciones registradas en el CTP, provenientes de dos modalidades: caza y crianza. Cada adquisición fue registrada como un lote, asociado a una fecha, un origen/proveedor y un código de adquisición, el cual se utilizó como identificador principal para la trazabilidad del análisis.



Figura 2. Croquis del Centro de Transformación Primaria de Fauna Silvestre- CTP

3.3.5.2. Procesamiento de la materia prima

El procesamiento de las mariposas por lotes consistió en una serie de pasos estandarizados para la revisión del material biológico, clasificación y preservación de las mariposas con el fin de que puedan ser almacenadas y/o transportadas sin riesgo de dañarse, descomponerse o contaminarse de organismos o microorganismos. El procesamiento consistió en:

Identificación y clasificación: En esta etapa se identifican los ejemplares de cada lote,

se registra la metadata (fecha de acopio, proveedor) así como la especie y la calidad del producto (A1, A2, A3 o descartes) obtenido.

Almacenamiento: Finalmente, se introduce la mariposa en un sobre entomológico de papel glassine y se guarda en un recipiente de plástico o teknopor con productos deshumificantes y repelentes para su preservación.

Calidad de mariposas

La calidad comercial se determinó con criterios morfológicos operativos del CTP (integridad de alas, antenas, daños, desgaste y defectos visibles) que definen las categorías A1, A2 y A3. Esta clasificación se aplicó de manera consistente durante el periodo de estudio para estandarizar la evaluación del insumo.

Las mariposas se calificaron en tres tipos de calidad:

A1: Mariposas disecadas que tienen las partes del cuerpo más importantes comercialmente presentes e intactas (alas y antenas).

A2: Mariposas disecadas que cuentan con antenas presentes e intactas, así como alas presentes y con colores ligeramente dañados (por ej.: rayaduras en el ala) o bordes del ala rotos casi imperceptibles.

A3: Mariposas disecadas que pueden tener uno varias de las siguientes características: antenas faltantes, alas notoriamente rayadas, bordes del ala notoriamente rotos o zonas del ala quebradas.

3.3.5.3. Consolidación de la base de datos y cálculo de índices

Para obtener los valores de las variables dependientes y derivadas establecidas, la información se consolidó en dos niveles:

- Detalle del lote: Esta base de datos se establece como el *lote x especie x calidad*, el cual contiene la información de cantidades por especies y por calidad.
- Resumen del lote: Este resume el número total de ejemplares por lote, el número de especies comerciales, las proporciones de calidad %A1 y %A3 y los índices IVL e IVM.

Precio referencial y normalización de precios (factor de valor)

El precio comercial de una mariposa con fines de exportación está directamente asociado a sus características de especie, calidad, cantidad al por menor o mayor e incluso por las variaciones de oferta y demanda en el mercado. Para fines de la investigación se utilizó una tabla de precios unitarios por especie y calidad convertido por un factor de valor para cada precio por calidad (A1/A2/A3) como referencia comercial para valorar el insumo y, debido a la diversidad de productos del mercado así como con el objetivo de evitar la exposición de precios

absolutos, los precios unitarios se normalizaron mediante un precio de referencia (Pref) determinado por la mediana de los precios unitarios de la categoría A2.

Esta normalización permitió conservar las proporciones reales de valor entre especies y calidades, sin publicar precios monetarios y se calculó como la mediana de los precios unitarios correspondientes a la calidad A2 de las especies consideradas en el estudio. La elección de la mediana responde a que esta medida es robusta frente a valores extremos y representa de manera más adecuada un precio típico del sistema productivo comercial, evitando sesgos derivados de especies de muy alto o muy bajo valor comercial. Asimismo, la calidad A2 constituye un punto de referencia operativo en el mercado, al ser la categoría más frecuente y representar una transición entre calidades superiores e inferiores.

A partir de este precio referencial, los precios unitarios por especie y calidad fueron normalizados mediante la relación:

$$Factor\ de\ valor_{s,q} = \frac{Precio\ unitario_{s,q}}{P_{ref}}$$

Donde:

Precio unitario_{s,q}: Corresponde al precio asignado de la especie S en la calidad Q (A1, A2 o A3)

P_{ref} / Precio referencial: Se definió como la mediana de los precios comerciales de referencia en calidad A2 del CTP que fue: 0.53

El factor de valor obtenido corresponde a una magnitud adimensional que expresa el peso comercial relativo de cada mariposa dentro del sistema, conservando las proporciones reales de valor entre especies y calidades sin recurrir a precios monetarios directos.

3.3.6. Análisis de datos

3.3.6.1. Análisis de las variables productivas

Se realizó un análisis descriptivo de las variables dependientes productivas por método de obtención (caza y crianza), que fueron:

Volumen de mariposas por lote,

Diversidad específica por lote y

Calidad comercial del insumo por lote (%A1, %A2, %A3),

Para cada variable se calcularon estadísticos descriptivos (media, mediana, valores mínimos y máximos), y se representaron gráficamente mediante diagramas de caja y gráficos comparativos.

3.3.6.2. Estimación del valor productivo potencial

El valor productivo potencial de los lotes se estimó mediante la construcción de los indicadores de valor relativo (IVL e IVM), basados en los factores de valor normalizados por especie y calidad. Estos indicadores permitieron integrar en una sola medida la composición y calidad del insumo sin utilizar precios monetarios absolutos.

3.3.6.3. Análisis descriptivo de las ventas

Los resultados de ventas se analizaron de manera descriptiva y complementaria, reportando volúmenes y valores generales del sistema. Debido a la ausencia de trazabilidad completa del producto vendido por método de obtención, estos datos no fueron utilizados para inferencia estadística entre caza y crianza, sino como contexto para la interpretación de los resultados productivo comerciales.

3.3.6.4. Comparación integral entre métodos de obtención de mariposas

Para comparar las variables productivas y los indicadores de valor potencial entre caza y crianza, se aplicaron pruebas estadísticas de comparación entre dos grupos independientes. Dada la naturaleza asimétrica de los datos y la heterogeneidad en el tamaño de los lotes, se empleó la prueba no paramétrica de Mann–Whitney, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Además, se tomó en consideración los resultados de la información descriptiva de las ventas para una síntesis integradora del sistema de comercio del CTP.

3.3.7. Consideraciones éticas y legales

La investigación se desarrolló respetando la normativa vigente relacionada con el manejo, aprovechamiento y comercialización de mariposas en el Perú establecidos en la Ley Forestal y Fauna Silvestre N°29763 (Servicio Nacional Forestal y Fauna Silvestre - SERFOR, 2015) y sus reglamentos de manejo. Los datos analizados provienen de registros autorizados del Centro de Transformación Primaria y Zoocriadero “Mariposario Monte Alto”, y fueron utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos. Asimismo, se resguardó la confidencialidad de la información sensible relacionada con proveedores y transacciones comerciales.

3.3.8. Limitaciones del estudio

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra la disponibilidad de registros completos para todos los lotes de adquisición, debido a la pérdida parcial de información correspondiente a un número reducido de compras realizadas durante el periodo de estudio. Por lo tanto, el muestreo no probabilístico y la definición de la productividad como

valor económico bruto constituyen limitaciones inherentes al diseño del estudio, las cuales deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, no se emplearon precios comerciales directos para la estimación del desempeño productivo comercial, sino una unidad de valor relativa construida a partir de un precio referencial y factores de valor por calidad. Esta decisión metodológica permitió estandarizar la comparación entre especies y calidades, evitar la exposición de información comercial sensible y reducir el riesgo de especulación o desactualización de los datos al momento de su publicación. En consecuencia, los índices utilizados representan valor potencial relativo y no precios absolutos de mercado.

En segundo lugar, el valor de los productos de mariposas fue evaluada en términos de valor potencial asociado al precio y no en función de utilidades o márgenes de ganancia. No se incorporó estructura de costos debido a la alta variabilidad entre los sistemas de obtención caza y crianza, cuyas dinámicas operativas, logísticas y de inversión distintas. En este sentido, el análisis se centra en el desempeño del insumo comercial y no en la rentabilidad económica neta de cada método.

Asimismo, la investigación se desarrolló dentro del marco normativo vigente para el aprovechamiento y comercialización de mariposas, describiendo el funcionamiento real de los actores involucrados en la cadena de valor: cazadores, criadores y centros de acopio sin abordar evaluaciones éticas, sociales o ambientales asociadas a dichas actividades. Este enfoque responde al carácter productivo comercial de la investigación y a la necesidad de mantener el análisis dentro de los límites de estudio definidos.

Además, los análisis se realizaron sobre el material biológico que ingresó al Centro de Transformación Primaria y alcanzó condiciones mínimas comerciales después de los procesos internos de control de calidad y manejo. El descarte post compra correspondiente a ejemplares adquiridos que fueron eliminados por baja calidad, daño o inviabilidad comercial no fue registrado de manera homogénea por lote, particularmente en el caso de lotes provenientes de caza. En consecuencia, no fue posible estimar tasas de merma entre métodos de obtención. Por ello, los resultados deben interpretarse como una comparación del insumo comercialmente aprovechable y no del volumen bruto adquirido.

Adicionalmente, el contexto general del mercado de mariposas, marcado por una alta variabilidad de precios, negociación asimétrica entre actores y fluctuaciones asociadas a factores externos, no fue considerado cuantitativamente en el estudio. En ese sentido, la estandarización de precios limita la capacidad del análisis para explicar dichas variaciones; sin embargo, estos factores fueron abordados de manera interpretativa en la discusión, a partir del

conocimiento empírico.

Finalmente, los datos analizados provienen exclusivamente del Centro de Transformación Primaria evaluado, que representa un actor específico dentro de la cadena productiva y comercial. Al tratarse de información no probabilística y situada en un contexto operativo particular, los resultados deben interpretarse como representativos del desempeño observado en dicho centro y no como una caracterización generalizable del mercado de mariposas en su conjunto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características productivas de lotes por método de obtención

Esta primera sección analiza las características productivas de los lotes de mariposas obtenidos mediante caza y crianza, considerando el material que ingresó al Centro de Transformación Primaria y alcanzó condición comercial tras los procesos internos de control de calidad y manejo. Se evaluó aquí el volumen, la diversidad y la composición de la calidad comercial de los lotes, con el objetivo de identificar diferencias estructurales atribuibles al método de obtención.

4.1.1. Volumen y diversidad de lotes por método de obtención

El volumen de mariposas por lote presentó diferencias estadísticamente significativas entre métodos (Mann–Whitney $U = 710$; $p = 0.046$; $r_b = 0.30$). Los lotes provenientes de caza mostraron una mediana de volumen superior ($Md = 25$) en comparación con los lotes de crianza ($Md = 8.5$), como se observa en la tabla de descriptivos. El tamaño de efecto ($r_b = 0.30$) fue moderado, lo que indica que, si bien la diferencia no resultó siendo extrema en el muestreo, resulta relevante en términos operativos.

Asimismo, la dispersión del volumen fue marcadamente mayor en los lotes de caza (Q1–Q3: 7–132; Máx. = 1441) que en los de crianza (Q1–Q3: 4.75–30.25; Máx. = 428), mostrando mínimos muy similares pero volúmenes máximos bastante diferenciados, evidenciando una tendencia diferente en la cantidad de ejemplares obtenidos por lote según el método de obtención. En contraste, la crianza mostró un patrón más homogéneo y predecible, consistente con un mayor control del proceso productivo.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney del volumen y diversidad

Variable	Método	N	Min	Q1	Mediana	Q3	Máx.	U	p_value	r_biserial
Volumen	caza	25	1	7	25	132	1441	710	0.046	0.3
	crianza	44	1	4.75	8.50	30.25	428			
Diversidad	caza	25	1	1	2	5	64	495.5	0.492	-0.1
	crianza	44	1	2	3	4	8			

En cuanto a la diversidad por lote, no se detectaron diferencias estadísticamente

significativas entre métodos (Mann–Whitney $U = 495.5$; $p = 0.492$; $r_b = -0.10$). Aunque la mediana fue ligeramente mayor en los lotes de crianza ($Md = 3$) respecto de los de caza ($Md = 2$), las distribuciones fueron comparables como muestra la tabla de estadísticos descriptivos. Sin embargo, nuevamente se observa una mayor variabilidad en caza ($Q1-Q3$: 1–5) frente a crianza ($Q1-Q3$: 2–4) con máximos de 64 y 8 respectivamente.

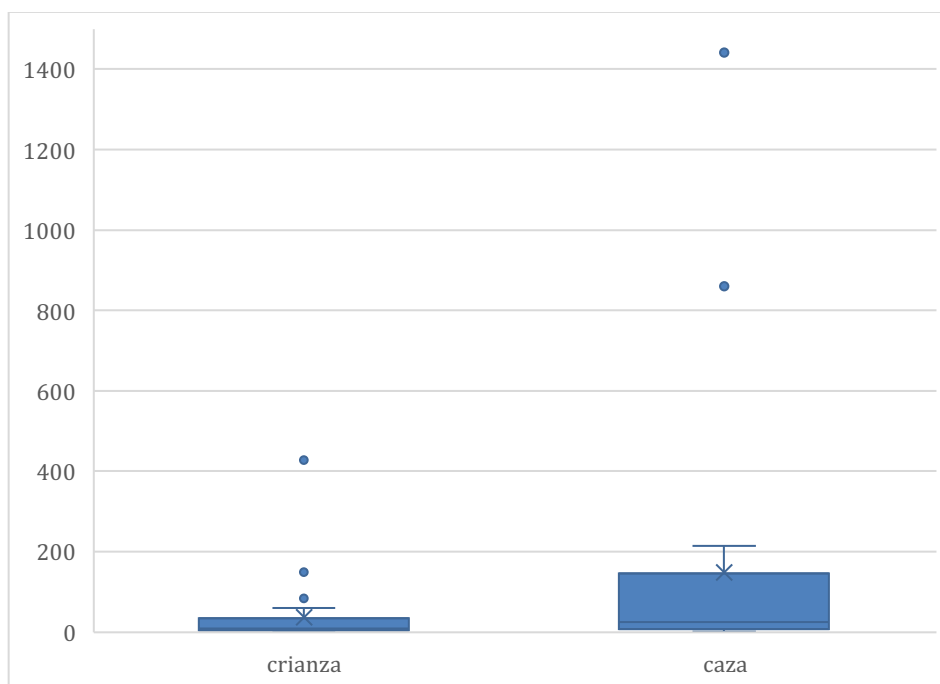


Figura 3. Gráfico de cajas de la distribución del volumen entre métodos de obtención

El diagrama de cajas del volumen de mariposas por lote evidencia una marcada diferencia en la dispersión entre métodos. Los lotes provenientes de caza presentan una distribución altamente asimétrica, con presencia de valores extremos asociados a lotes de gran tamaño, mientras que los lotes de crianza muestran una distribución más compacta y con un rango máximo considerablemente menor. Esta diferencia en la forma de las distribuciones complementa la comparación de medianas y refuerza la heterogeneidad del volumen de los lotes obtenidos por caza.

En conjunto, estos resultados indican que la caza produce, en promedio, lotes de mayor tamaño y más variables, mientras que la crianza genera lotes más pequeños y consistentes, sin diferencias claras en diversidad a nivel de lote. Esto es consistente con la idea de que la colecta de materia prima por los proveedores en el caso de cazadores se realiza tomando todas las mariposas disponibles al alcance de la mano en el bosque y que cuenten con una mínima serie de características visuales llamativas (p. ej.: tamaño de la mariposa, colores llamativos o formas curiosas) que influyen en que un cazador ofrezca productos bastante más diversos. Mientras

que la cría se enfoca en el manejo dedicado y exclusivo de especies designadas y de las cuales se cuentan con los recursos disponibles para su desarrollo y producción (p. ej.: plantas hospederas desarrolladas, áreas de terreno disponibles, frutas o flores específicas, otras condiciones meteorológicas) que conllevan que el proveedor de cría ofrezca un producto menos variado pero que, con la producción continua en el tiempo tiene posibilidades de ofrecer lotes más abundantes.

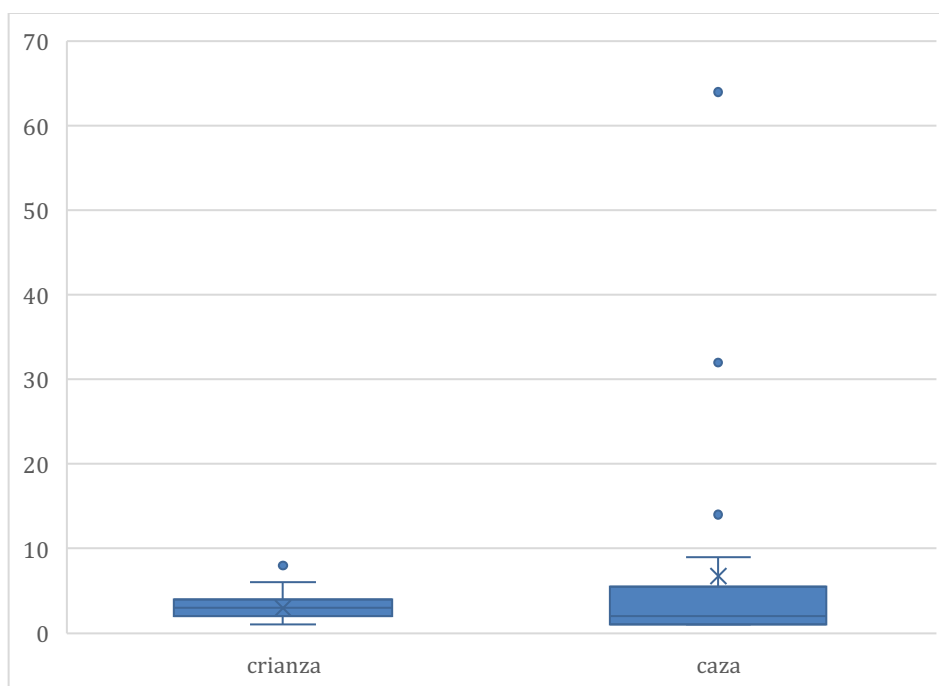


Figura 4. Gráfico de cajas de la distribución de la diversidad de especies por método de obtención

Los diagramas de caja muestran una mayor heterogeneidad en la diversidad de especies de los lotes provenientes de caza, con la presencia de valores extremos correspondientes a lotes con alta riqueza específica. En contraste, los lotes de crianza presentan una distribución más acotada, con menor variabilidad y ausencia de valores extremos, lo que sugiere una estructura más homogénea en términos de diversidad.

4.1.2. Composición de la calidad comercial de lotes por método de obtención

La composición porcentual de la calidad comercial (%A1, %A2 y %A3) no presentó diferencias estadísticamente significativas entre métodos de obtención.

Para la proporción de A1 no se encontraron diferencias significativas entre métodos (Mann–Whitney $U = 515$, $p = 0.665$). La mediana fue similar, con un leve incremento en crianza ($Md = 0.342$) respecto de caza ($Md = 0.29$), pero el tamaño de efecto fue trivial ($r_{\text{biserial}} = -0.064$), lo cual sugiere que, desde la perspectiva de los lotes, ninguno de los métodos muestra

una ventaja consistente en la generación de material A1. Los IQR también son comparables (caza IQR = 0.424; crianza IQR = 0.507), indicando que la proporción A1 es variable en ambos métodos.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney de la proporción de la calidad

Variable	Método	N	Min	Q1	Mediana	Q3	Máx.	U	p_value	r_biserial
%A1	caza	25	0	0.08	0.29	0.51	1	515	0.665	-0.1
	crianza	44	0	0.14	0.34	0.65	1			
%A2	caza	25	0	0.07	0.33	0.50	0.81	454	0.232	-0.2
	crianza	44	0	0.16	0.41	0.63	1			
%A3	caza	25	0	0	0.32	0.43	1	678.5	0.104	0.2
	crianza	44	0	0	0.17	0.29	1			

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en la proporción de A2 (Mann–Whitney $U = 454$, $p = 0.232$). La mediana fue mayor en crianza ($Md = 0.406$) que en caza ($Md = 0.333$), pero el tamaño de efecto fue pequeño ($r_{\text{biserial}} = -0.175$), lo que indica una tendencia leve a favor de crianza que no alcanza evidencia suficiente bajo el umbral de significancia adoptado. La dispersión fue comparable (IQR caza = 0.428; IQR crianza = 0.466), sugiriendo variabilidad similar en ambos métodos.

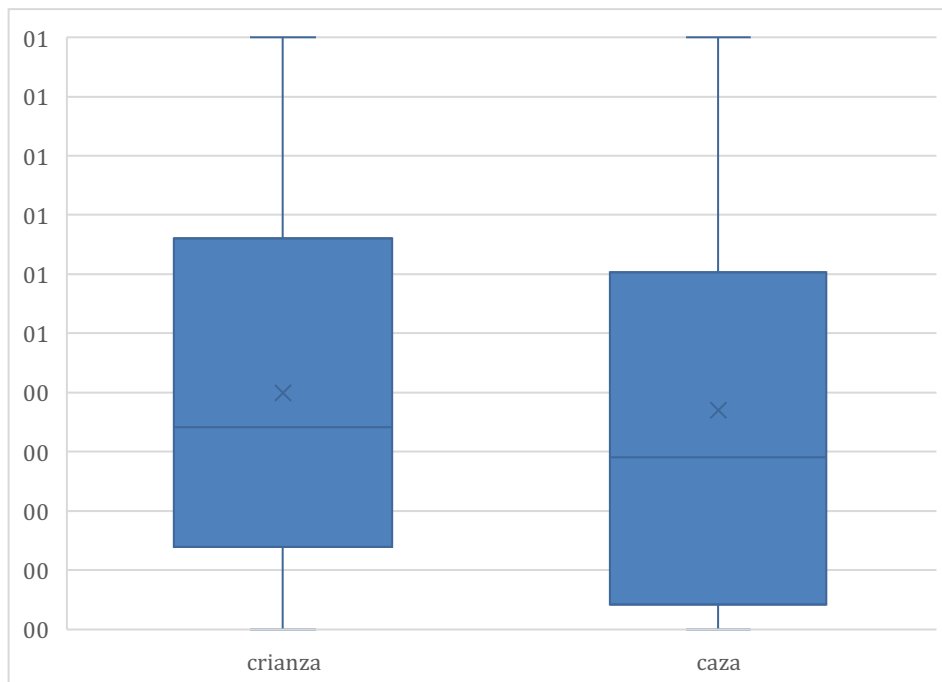


Figura 5. Gráfico de cajas de la proporción de la calidad de mariposas A1 sobre el total

En el caso de A3, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas (Mann–

Whitney $U = 678.5$, $p = 0.104$). No obstante, la mediana fue mayor en caza ($Md = 0.32$) que en crianza ($Md = 0.167$), con un tamaño de efecto pequeño ($r_{\text{biserial}} = 0.233$).

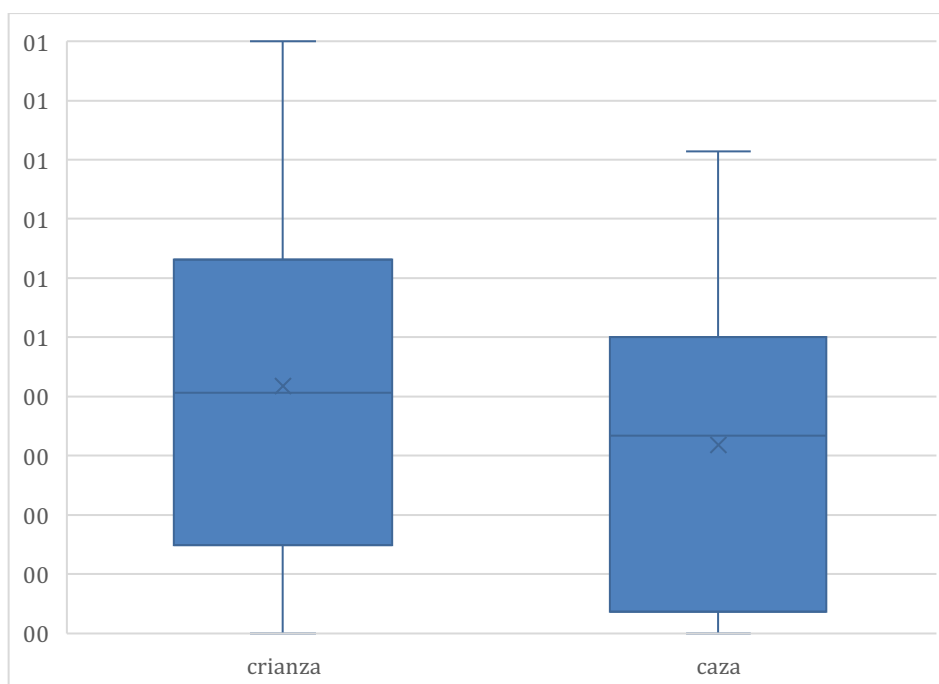


Figura 6. Gráfico de cajas de la proporción de la calidad de mariposas A2 sobre el total

Esto sugiere una tendencia consistente con una mayor proporción de material A3 en caza, aunque la evidencia estadística no es suficiente para afirmarlo con el criterio de significancia convencional. La variabilidad fue mayor en caza ($IQR = 0.429$) que en crianza ($IQR = 0.286$), lo que vuelve a apuntar a una obtención por caza con resultados menos homogéneos.

En conjunto, los resultados indican que, si bien el método de obtención no determina diferencias estadísticamente significativas en la estructura porcentual de calidades, la crianza tiende a concentrar una mayor proporción de calidades A1 y A2, mientras que la caza presenta una mayor proporción relativa de A3, acompañada de una mayor variabilidad.

4.2. Estimación del valor productivo potencial por método de obtención

En esta sección se estimó y comparó el valor productivo potencial del material obtenido por caza y crianza, mediante dos índices derivados: el Índice de Valor del Lote (IVL) y el Índice de Valor por Mariposa (IVM). Ambos índices expresan valor potencial relativo, construido a partir de factores de valor basados en precios referenciales, por lo que no representan rentabilidad neta ni ingresos efectivamente obtenidos, sino el valor comercial esperado del insumo aprovechable bajo el esquema de estandarización adoptado en el estudio.

4.2.1. Valor potencial total de los lotes (IVL)

El valor potencial total por lote (IVL) mostró diferencias estadísticamente significativas entre métodos (Mann–Whitney $U = 839.0$; $p = 0.0003$; $r_b = 0.53$). Los lotes provenientes de caza presentaron una mediana de IVL notablemente mayor ($Md = 223.74$) en comparación con los lotes de crianza ($Md = 14.99$), evidenciando que, a nivel de lote, la caza tiende a generar unidades de producción con mayor valor potencial total.

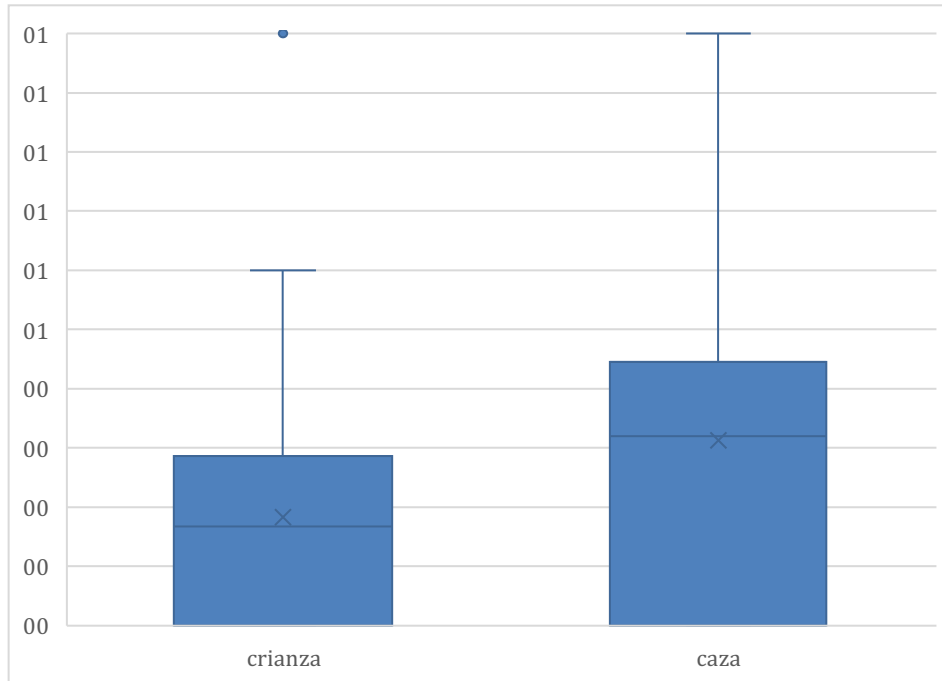


Figura 7. Gráfico de cajas de la proporción de la calidad de mariposas A3 sobre el total

El tamaño de efecto fue moderado a alto ($r_b = 0.53$), lo que sugiere que la diferencia no solo es estadísticamente detectable, sino fácilmente notoria. Además, la caza mostró una dispersión considerable ($Q1-Q3: 39.79-1899.84$; $Máx. = 13365.0$), lo que indica la presencia de lotes con valores potenciales excepcionalmente altos, mientras que la crianza presentó valores más concentrados ($Q1-Q3: 6.54-26.16$; $Máx. = 1653.31$).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney del índice IVL

Variable	Método	N	Min	Q1	Mediana	Q3	Máx.	U	p_value	r_biserial
IVL	caza	25	0	39.79	223.74	1899.84	13365.0	839.0	0.0003	0.53
	crianza	44	0	6.54	14.99	26.16	1653.31			

El diagrama de caja del Índice de Valor del Lote (IVL) evidencia una distribución altamente asimétrica para los lotes obtenidos por caza, caracterizada por la presencia de valores extremos muy elevados, asociados a lotes excepcionales en términos de valor potencial relativo. En contraste, los lotes provenientes de crianza presentan una distribución más acotada, con

menor dispersión y ausencia de valores extremos, lo que sugiere un comportamiento más homogéneo del IVL en este método.

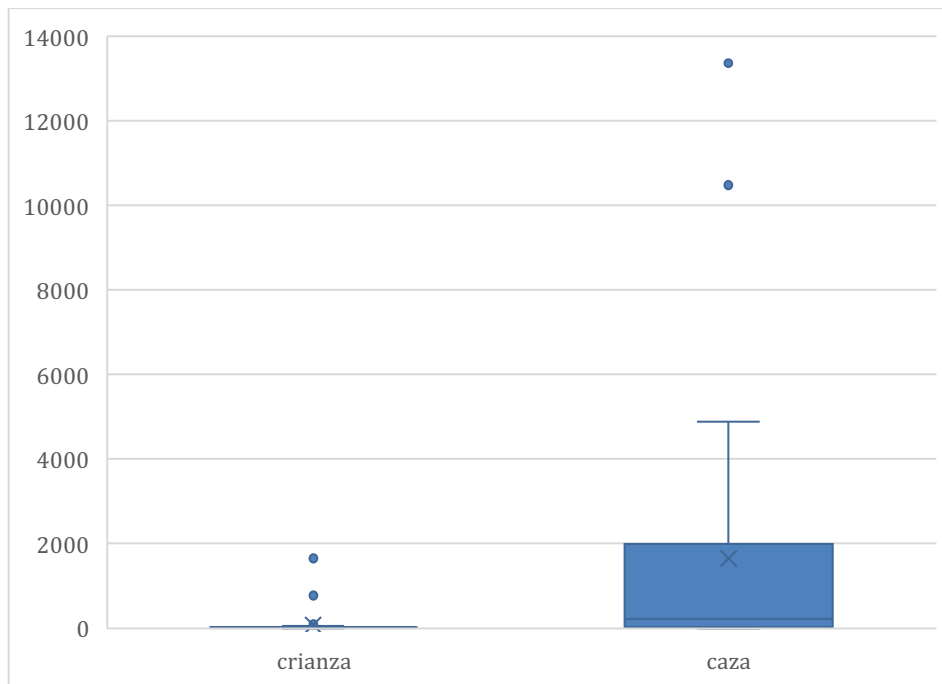


Figura 8. Gráfico de cajas de la distribución del índice IVL entre métodos de obtención

4.2.2 Valor potencial promedio por mariposa (IVM)

Respecto al valor potencial promedio por mariposa (IVM), también se observaron diferencias estadísticamente significativas entre métodos (Mann–Whitney $U = 897.5$; $p < 0.0001$; $r_b = 0.63$). La mediana de IVM en caza ($Md = 8.88$) fue claramente mayor que en crianza ($Md = 0.92$), indicando que, en el material que alcanza condición comercial, la caza tiende a generar ejemplares con mayor valor potencial promedio.

El tamaño de efecto fue alto ($r_b = 0.63$), lo que sugiere una diferencia marcada entre métodos en esta métrica. Asimismo, el rango intercuartílico respalda una separación clara: caza (Q1–Q3: 1.99–11.42) frente a crianza (Q1–Q3: 0.66–2.02). Esta evidencia sugiere que la diferencia no es explicada únicamente por la existencia de pocos lotes extremos, sino por una tendencia generalizada a mayores valores promedio en caza.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos y prueba Mann Whitney del índice IVM

Variable	Método	N	Min	Q1	Mediana	Q3	Máx.	U	p_value	r_biserial
IVM	caza	25	0	1.99	8.88	11.42	34.76	897.5	0.0000	0.63
	crianza	44	0	0.66	0.92	2.02	7.70			

En el caso del Índice de Valor por Mariposa (IVM), los diagramas de caja muestran una separación más consistente entre las medianas de ambos métodos, con menor solapamiento

entre distribuciones en comparación con el IVL. Este patrón sugiere diferencias sistemáticas en el valor potencial promedio por ejemplar entre métodos, independientemente del tamaño total del lote.

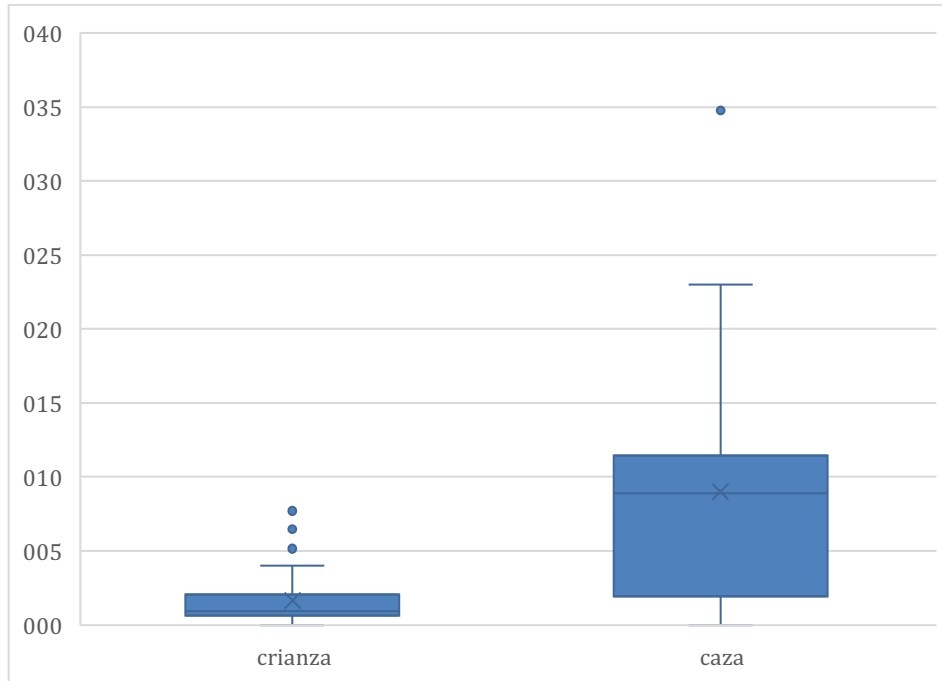


Figura 9. Gráfico de cajas de la distribución del índice IVM por método de obtención

En conjunto, los resultados muestran que la caza supera a la crianza tanto en el valor potencial total por lote (IVL) como en el valor potencial promedio por mariposa (IVM), con tamaños de efecto moderado–alto y alto, respectivamente pero la crianza suele exhibir valores más consistentes y estables al respecto de la caza.

4.3. Análisis descriptivo de ventas y su relación con el valor potencial del producto

4.3.1 Caracterización general de las ventas

Las ventas se concentraron mayoritariamente en las calidades A1, A2 y una calidad intermedia entre A1 y A2 que se creó como una categoría extra para clasificar especímenes que tenían una calidad superior a A2 pero no alcanzan características de A1, denominadas como A-, las cuales representaron la mayor proporción del volumen total comercializado, mientras que las A3 no fueron vendidas en ninguna ocasión. En términos porcentuales, la distribución de ventas refleja una clara predominancia de producto clasificado dentro de los estándares comerciales principales, lo que sugiere una orientación del mercado hacia ejemplares con mejores atributos de estructura y calidad con fines ornamentales.

La Figura 10 permite visualizar esta distribución de manera comparativa, evidenciando que la mayor parte de las mariposas vendidas corresponde a calidades superiores, con una

contribución marginal de registros clasificados fuera del esquema, como son los A3 y A-, que significaron mariposas con una calidad intermedia entre A1 y A2. Estos últimos corresponden a casos puntuales y no representan una fracción relevante del total vendido, por lo que no alteran el patrón general observado.

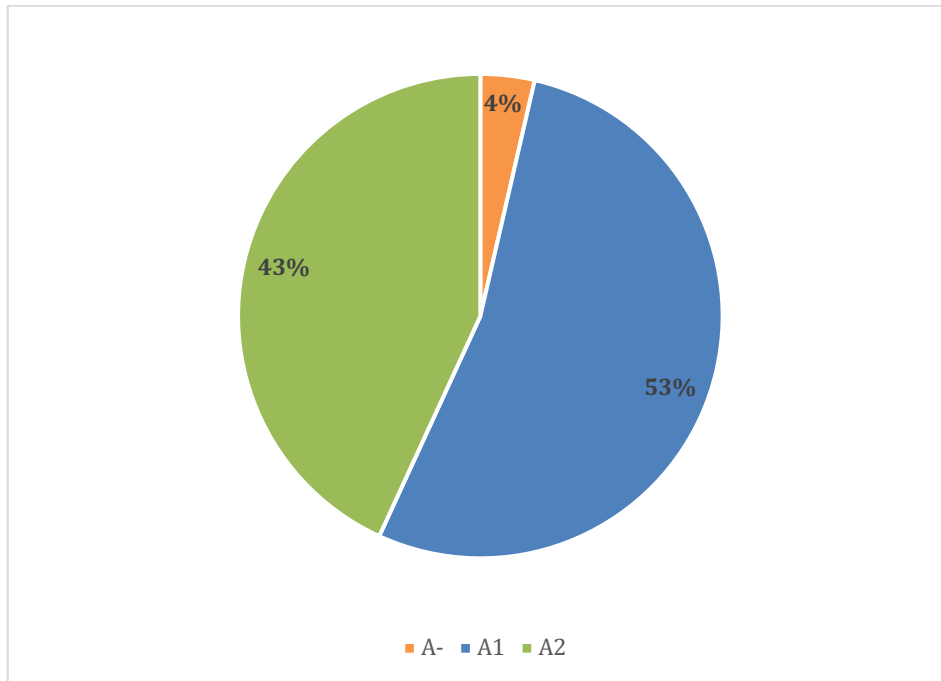


Figura 10. Gráfico circular de las proporciones de la calidad vendidas para exportación en CTP

Asimismo, se puede observar la clara tendencia a la compra de especies del género *Morpho*, entre ellas, la principal fue *M. didius*, que domina el 57% de todas las mariposas vendidas en el CTP. Detrás de ella se registran especies tropicales de colores llamativos como *D. juno* o *H. doris* el resto de mariposas *Morpho* de alta demanda y oferta comercial con precios regulares como *M. achilles*, *M. deidamia*.

4.3.2 Relación entre ventas y valor productivo potencial del producto

El análisis por especie muestra que las ventas no se distribuyeron de igual manera entre las especies comercializadas. Un subconjunto de especies concentró la mayor parte del volumen vendido, mientras que el resto presentó participaciones menores y más dispersas. Este patrón sugiere una concentración de la demanda en determinadas especies, asociado a preferencias del mercado, disponibilidad y sus características como las del género *Morpho* y especies coloridas que presenten patrones rojos, amarillo, azules o verdes.

En conjunto, estos resultados indican que el producto efectivamente comercializado presenta una estructura de calidad consistente, dominada por categorías de mayor aceptación comercial.

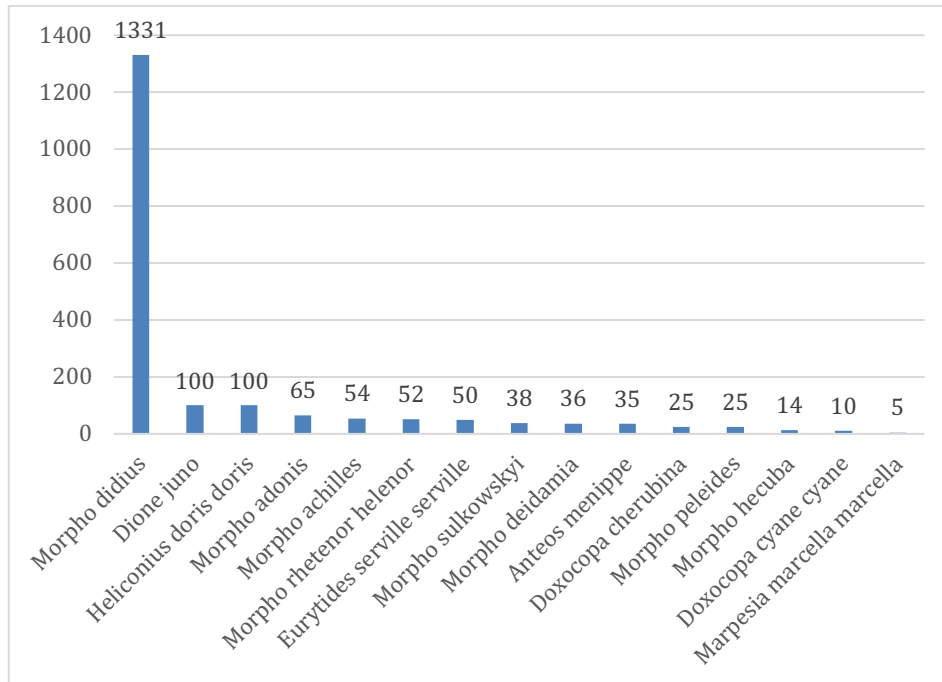


Figura 11. Cantidad total acumulada de especies vendidas en CTP para exportación

Entre las especies del género *Morpho*, se evidencia que *M. didius* fue el producto más vendido durante las temporadas de exportación del CTP, esto debido a su color azul metálico característico de este género que en esta especie se expresa en la totalidad de las alas de los machos, su tamaño grande así como también su caza muy accesible en bosques y resistencia a la crianza *ex situ*. Le siguen otras especies *Morpho* de similar accesibilidad como *M. adonis*, *M. achilles* o *M. sulkowskyi* y, a diferencia de las anteriores mencionadas, *M. rhetenor helenor* es probablemente la especie más demandada en la zona por su naturaleza endémica de la zona del Alto Huallaga, su estética única ya que presenta un color azulado muy intenso e iridiscente.

Al incorporar el valor potencial relativo del producto vendido, expresado mediante el índice IV de venta, se observa que las especies con mayores volúmenes de venta tienden también a concentrar una proporción significativa del valor potencial total comercializado. No obstante, el aporte al valor no depende exclusivamente de la cantidad vendida, sino también de la composición de calidades asociada a cada especie.

Se muestra la contribución del valor potencial relativo por especie desagregada por calidad, lo que permite identificar que, en algunos casos, una misma especie aporta valor a través de múltiples categorías comerciales. Esta desagregación evidencia que el valor potencial del producto vendido resulta de la combinación entre volumen comercializado y estructura de calidad, y no únicamente del número de ejemplares vendidos.

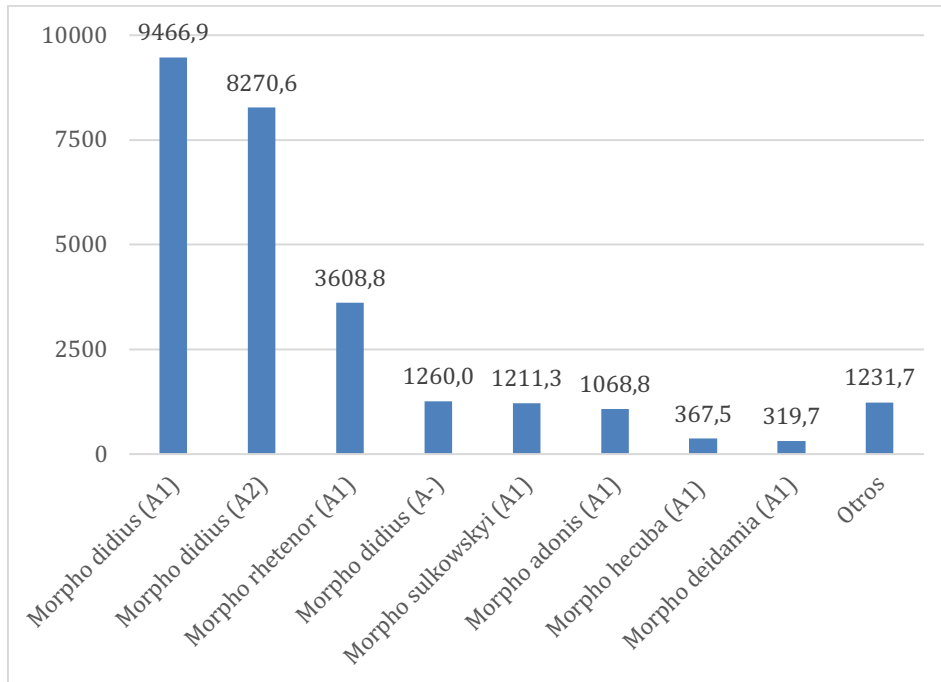


Figura 12. Total acumulado de IV de venta por especies más vendidas según calidad

En síntesis, las ventas reflejan tanto una preferencia por determinadas especies como una heterogeneidad en la calidad del producto comercializado, configurando un patrón de valor potencial relativo que será relevante para la interpretación integrada de los resultados.

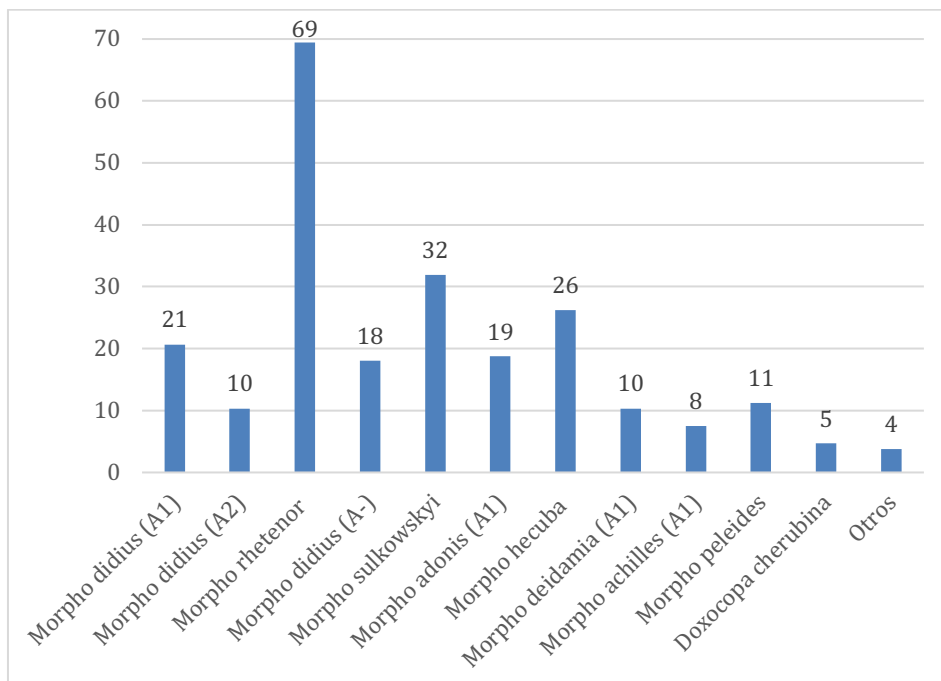


Figura 13. Factor de valor calculado como aporte productivo potencial de mariposas

4.3.3 Consideraciones operativas sobre trazabilidad y demanda diferenciada

Durante el periodo analizado, las ventas no se realizaron bajo un esquema de

trazabilidad por método de obtención, ya que el producto disponible se manejó de forma agregada en función de especie y calidad comercial. En este contexto, la comercialización respondió principalmente a criterios de disponibilidad, volumen y clasificación, más que a la diferenciación explícita por origen productivo.

No obstante, se identificaron situaciones puntuales en las que determinados compradores manifestaron interés en adquirir mariposas provenientes exclusivamente de criaderos, lo que sugiere la existencia de nichos de mercado con requerimientos específicos de origen. Aunque estas solicitudes no se concretaron en ventas efectivas durante el periodo de estudio, su aparición evidencia que la trazabilidad del producto podría adquirir relevancia comercial en determinados escenarios.

Estas consideraciones no permiten establecer relaciones directas entre ventas y métodos de obtención en el presente análisis, pero aportan un marco operativo importante para interpretar los resultados y para la discusión integrada del desempeño productivo–comercial de los métodos evaluados. En conjunto, los resultados de esta sección describen el comportamiento real del mercado, caracterizando el tipo de producto que fue efectivamente absorbido en términos de calidad, especie y valor potencial relativo.

4.4. Comparación integral entre métodos de obtención

4.4.1 Integración entre volumen, diversidad y estructura de calidad

Los resultados obtenidos en la sección 4.1 evidencian que los métodos de obtención de mariposas presentan patrones productivos diferenciados en términos de volumen, diversidad y estructura de calidad, los cuales no actúan de manera independiente, sino que se combinan para configurar perfiles productivos contrastantes.

En el caso de la caza, los lotes se caracterizan por una alta heterogeneidad, tanto en el número de ejemplares como en la diversidad de especies. Esta variabilidad se manifiesta en distribuciones no simétricas y en la presencia de valores extremos, asociados a lotes excepcionalmente grandes o con elevada riqueza específica. Dicha heterogeneidad responde a la naturaleza misma del aprovechamiento en campo, donde la composición de los lotes depende de factores ambientales, temporales y logísticos que no pueden ser controlados de manera estricta.

Por otro lado, la crianza presenta un patrón productivo más homogéneo, con volúmenes por lote y niveles de diversidad más acotados. La menor dispersión observada en estas variables refleja un sistema productivo más controlado, en el que la disponibilidad de ejemplares y la composición de los lotes responden a decisiones de manejo previamente establecidas.

En cuanto a la estructura de calidad, los resultados muestran que, pese a las diferencias en volumen y diversidad, la proporción de ejemplares clasificados en las distintas categorías comerciales (%A1, %A2 y %A3) no difiere significativamente entre métodos. Sin embargo, los diagramas de caja evidencian una alta variabilidad interna en ambos casos, lo que sugiere que la calidad comercial no está determinada exclusivamente por el método de obtención, sino que responde a múltiples factores operativos y biológicos.

En conjunto, estos resultados indican que la caza y la crianza configuran perfiles productivos distintos, donde la primera se asocia a una mayor variabilidad y potencial de lotes excepcionales, mientras que la segunda privilegia la estabilidad y previsibilidad del sistema. Estas diferencias constituyen la base para comprender los contrastes observados en el valor potencial comercial.

Así, la combinación de volumen, diversidad y calidad no responde a un gradiente lineal de desempeño, sino a configuraciones productivas diferenciadas según el método de obtención.

4.4.2 Integración del valor productivo potencial: IVL e IVM como lógicas complementarias

El análisis del valor potencial comercial, desarrollado en la sección 4.2, permite profundizar en las implicancias de los perfiles productivos previamente descritos. Los índices IVL (Índice de Valor del Lote) e IVM (Índice de Valor por Mariposa) capturan dimensiones complementarias del valor potencial, cuya interpretación conjunta resulta clave para entender el desempeño relativo de los métodos evaluados.

Los resultados muestran que la caza presenta valores de IVL significativamente más altos y una distribución marcadamente asimétrica, con la presencia de lotes que concentran un valor potencial excepcional. Este patrón está estrechamente vinculado a los mayores volúmenes y a la diversidad de especies observados en determinados lotes, los cuales amplifican el valor potencial total aun cuando la calidad promedio por ejemplar no sea necesariamente superior.

En contraste, la crianza exhibe valores de IVL más acotados y una menor dispersión, lo que refleja la ausencia de lotes extremos en términos de tamaño y diversidad. Sin embargo, el análisis del IVM revela que este método alcanza un mayor valor potencial promedio por ejemplar, con una separación consistente de medianas respecto a la caza. Este resultado sugiere que la crianza, al operar bajo condiciones controladas, tiende a producir ejemplares con una calidad relativa más uniforme y, en promedio, de mayor valor potencial.

La coexistencia de estos patrones indica que IVL e IVM responden a lógicas productivas distintas. Mientras el IVL está fuertemente influenciado por el tamaño del lote y la diversidad,

el IVM refleja una estrategia más intensiva, centrada en maximizar el valor por unidad producida. En este sentido, los resultados no deben interpretarse como una contradicción entre métodos, sino como la expresión de estrategias productivas complementarias, cada una con fortalezas y limitaciones propias.

Esta diferenciación permite interpretar el valor potencial no como una magnitud única, sino como una propiedad dependiente de la escala y del perfil productivo del lote.”

4.4.3 Relación entre el perfil productivo y el comportamiento del mercado

En la integración de los resultados productivos y de valor potencial con el análisis descriptivo de las ventas se puede observar la correspondencia entre el producto generado por el sistema y el producto efectivamente demandado por el mercado, sin atribuir las ventas a un método de obtención específico.

Los resultados de la sección 4.3 muestran que las ventas se concentran mayoritariamente en calidades comerciales superiores, y que un subconjunto reducido de especies agrupa la mayor parte del volumen y del valor potencial relativo del producto vendido. Este patrón sugiere que el mercado tiende a absorber preferentemente ejemplares con mayor valor potencial, definidos tanto por su calidad como por la especie a la que pertenecen.

La ausencia de trazabilidad entre los lotes de origen y las ventas realizadas impide establecer relaciones causales directas entre método de obtención y desempeño comercial. En consecuencia, los resultados deben interpretarse como una alineación parcial entre ciertos rasgos del producto generado y las preferencias observadas del mercado, más que como una evaluación comparativa directa de los métodos en términos de ventas.

Estas diferencias de perfil productivo adquieren mayor relevancia cuando se analizan dentro de la estructura completa de la cadena de valor y las dinámicas de negociación del mercado teniendo en cuenta que las especies más demandadas son quienes sufren también mayores fluctuaciones del precio al momento de obtener la materia prima y ofrecerla a precio de exportación.

V. CONCLUSIONES

La investigación concluye en términos generales que el desempeño relativo de cada método depende del tipo de indicador analizado y del contexto operativo en el que se inserta el sistema de aprovechamiento.

En cuanto al desempeño productivo potencial, la caza tiende a generar lotes de mayor volumen y diversidad de especies, aunque con una alta heterogeneidad entre lotes, reflejada en la dispersión de los valores observados. Por su parte, la crianza produjo lotes de menor volumen y diversidad, pero con una estructura interna más homogénea y controlada. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la composición porcentual de calidades comerciales entre métodos, aunque ambos presentaron variabilidad interna.

Respecto al valor productivo potencial, la caza mostró valores significativamente mayores de IVL, asociados a la escala y composición del lote, mientras que la crianza presentó valores de IVM más estables y, en promedio, superiores. Estos resultados indican que IVL e IVM representan lógicas complementarias de desempeño, vinculadas respectivamente al valor agregado total del lote y al valor promedio por ejemplar, y no indicadores excluyentes entre sí.

El análisis descriptivo de las ventas evidenció que el mercado absorbe preferentemente ejemplares de mayor calidad comercial, concentrando las ventas en determinadas especies. No obstante, debido a la ausencia de trazabilidad entre los lotes adquiridos y las ventas finales, no fue posible atribuir de manera directa el desempeño comercial a un método específico de obtención. En consecuencia, la información de ventas se utilizó como un insumo contextual que complementa la interpretación del valor potencial, sin establecer relaciones causales.

Las conclusiones del estudio describen el desempeño del material biológico que alcanzó condición comercial tras el proceso de clasificación y manejo interno, y no del volumen bruto adquirido. Asimismo, los resultados se basan en datos no probabilísticos provenientes de un único Centro de Transformación Primaria, por lo que deben interpretarse dentro de este contexto específico y no generalizarse a la totalidad del comercio de mariposas.

En conjunto, los hallazgos indican que la elección entre caza y crianza no constituye una decisión binaria, sino una estrategia productivo comercial en conjunto, condicionada por factores de escala, control productivo, variabilidad del mercado y capacidad operativa del

sistema. En este sentido, las conclusiones se consideran conservadoras y proporcionan una base objetiva para la formulación de propuestas orientadas a optimizar el aprovechamiento comercial de mariposas bajo condiciones reales de operación.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Se propone desarrollar mecanismos de trazabilidad de los lotes, que permitan vincular el origen del material biológico con las etapas posteriores de clasificación y venta así como el registro de la merma. La implementación de esta trazabilidad ampliaría las posibilidades de análisis inferencial, particularmente en la evaluación del vínculo entre método de obtención y desempeño comercial.

De manera complementaria, se sugiere integrar indicadores cualitativos estandarizados del proceso productivo, asociados a variables operativas y de manejo, que permitan contextualizar los resultados cuantitativos y enriquecer la interpretación del desempeño del sistema. Se recomienda ampliar el horizonte temporal de análisis, incorporando periodos más extensos que permitan capturar variaciones estacionales tanto en la oferta del recurso como en la dinámica del mercado, fortaleciendo la robustez de las comparaciones realizadas.

A partir de los perfiles productivos identificados, se propone diseñar estrategias diferenciadas de obtención según los objetivos del sistema, ya sea la maximización del volumen y la diversidad por lote, o la búsqueda de estabilidad y previsibilidad del valor promedio por ejemplar. Esta diferenciación permitiría una asignación más eficiente de recursos y una mejor gestión de la variabilidad inherente a cada método.

Asimismo, se plantea la articulación de la caza y la crianza como componentes complementarios de un sistema mixto, en lugar de enfoques excluyentes. La combinación estratégica de ambos métodos podría contribuir a equilibrar la heterogeneidad productiva y reducir la exposición a riesgos asociados a la variabilidad del mercado y del insumo. Se recomienda también, evaluar la escalabilidad de la crianza en función de especies con alta demanda y valor comercial, considerando sus limitaciones productivas y el contexto operativo del sistema.

Desde una perspectiva comercial, se propone implementar esquemas de trazabilidad orientados al mercado, que permitan atender nichos específicos de compradores que demandan información sobre el origen del producto. Esta trazabilidad podría constituir una ventaja competitiva en contextos donde la diferenciación del insumo es valorada.

Asimismo, se sugiere explorar mecanismos de segmentación de la oferta, adaptando la

presentación del producto según el perfil del cliente, los requerimientos de calidad y las condiciones de negociación. Esta segmentación podría contribuir a optimizar la colocación del insumo en mercados diversos y reducir la dependencia de condiciones comerciales homogéneas.

Se sugiere que investigaciones futuras aborden la rentabilidad neta de la caza y la crianza, incorporando estructuras de costos diferenciadas que permitan evaluar márgenes de ganancia y eficiencia económica, superando el enfoque de valor potencial adoptado en el presente estudio.

Asimismo, resulta pertinente analizar el impacto de factores ecológicos y estacionales sobre la productividad, calidad y disponibilidad del insumo, integrando variables ambientales que no fueron consideradas en esta investigación.

Otra línea relevante consiste en ampliar el análisis a otros Centros de Transformación Primaria, lo que permitiría contrastar los resultados obtenidos en distintos contextos operativos y fortalecer la capacidad de generalización de los hallazgos.

Finalmente, se propone profundizar el estudio de la cadena de valor del comercio de mariposas, incorporando a los actores aguas arriba y aguas abajo del CTP, con el fin de comprender de manera integral las dinámicas productivas, comerciales y de negociación que influyen en el desempeño del sistema.

VII. REFERENCIAS

- Boyapati, T., & Muthukumarappan, K. (2025). Non-timber forest products and the bioeconomy: linking livelihood security and biodiversity conservation (2015–2025 trends). En *Frontiers in Sustainable Food Systems* (Vol. 9). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1714576>
- Challender, D. W. S., Harrop, S. R., & MacMillan, D. C. (2015). Understanding markets to conserve trade-threatened species in CITES. *Biological Conservation*, 187, 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.04.015>
- Cooney, R., & et al. (2015). THE TRADE IN WILDLIFE A FRAMEWORK TO IMPROVE BIODIVERSITY AND LIVELIHOOD OUTCOMES. En International Trade Centre.
- Courchamp, F., Angulo, E., Rivalan, P., Hall, R. J., Signoret, L., Bull, L., & Meinard, Y. (2006). Rarity value and species extinction: The anthropogenic allee effect. *PLoS Biology*, 4(12), 2405–2410. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040415>
- de Leeuw, J., Carsan, S., Koech, G., Dramé Yayé, A., & Nyongesa, J. (2015). Biodiversity-Based Value Chains A review of best practices for selected biodiversity-based value chains that promotes pro-poor conservation in the Horn of Africa.
- Hall, R. J., Milner-Gulland, E. J., & Courchamp, F. (2008). Endangering the endangered: The effects of perceived rarity on species exploitation. *Conservation Letters*, 1(2), 75–81. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263x.2008.00013.x>
- Harberd, R. (2005). *A Manual of Tropical Butterfly Farming Contents*.
- Holdridge, by L., Joseph Tosi, by A., Revised Edition, J., Jose, S., & Rica, C. (1967). *LIFE ZONE ECOLOGY With Photographic Supplement Prepared*.
- Hughes, A., Auliya, M., Altherr, S., Scheffers, B., Janssen, J., Nijman, V., Shepherd, C. R., D’Cruze, N., Sy, E., & Edwards, D. P. (2023). Determining the sustainability of legal wildlife trade. En *Journal of Environmental Management* (Vol. 341). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117987>
- New, T. R. (2025). *Insect Conservation: Developing a Practical Perspective*. En *Insect*

- Conservation: Developing a Practical Perspective. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-97833-3>
- Ni, Q., Yu, G., Nijman, V., Nekaris, K. A. I., Xu, H., Zhang, M., Yao, Y., & Xie, M. (2022). Spatial heterogeneity and socioeconomic transformation challenge the prevention of illegal wildlife consumption in China. *Biological Conservation*, 275. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109751>
- Phelps, J., Carrasco, L. R., & Webb, E. L. (2014). A framework for assessing supply-side wildlife conservation. *Conservation Biology*, 28(1), 244–257. <https://doi.org/10.1111/COBI.12160>
- Servicio Nacional Forestal y Fauna Silvestre - SERFOR. (2015). Reglamento de la Ley F y FS 29763.
- Slone, T. H., Orsak, L. J., & Malver, O. (1997). A comparison of price, rarity and cost of butterfly specimens: Implications for the insect trade and for habitat conservation.
- Tensen, L. (2016). Under what circumstances can wildlife farming benefit species conservation? En *Global Ecology and Conservation* (Vol. 6, pp. 286–298). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.03.007>
- Wang, Z., Chan, W. P., Pham, N. T., Zeng, J., Pierce, N. E., Lohman, D. J., & Meng, W. (2023). One in five butterfly species sold online across borders. *Biological Conservation*, 283. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110092>

ANEXOS

A. ANEXO DE TABLAS

Tabla 5. Lista de características básicas y variables de lotes acopiados en CTP

COD	Método	Volumen	Diversidad	%A1	%A2	%A3	IVL	IVM
C01	crianza	100	5	67%	32%	1%	770.06	7.70
C01yC02	crianza	428	2	92%	8%	0%	1653.31	3.86
C02	caza	83	2	88%	7%	5%	819.38	9.87
C03yC04	caza	16	4	0%	0%	100%	0.00	0.00
C04	caza	98	32	40%	59%	1%	223.74	2.28
C06	caza	2	1	50%	50%	0%	3.75	1.88
C07	caza	20	14	70%	30%	0%	39.79	1.99
C08	caza	1	1	100%	0%	0%	1.33	1.33
C11	caza	203	64	51%	49%	0%	330.23	1.63
C12	caza	7	6	0%	0%	100%	0.00	0.00
C14	caza	6	3	0%	0%	100%	19.22	3.20
CAF1	caza	60	7	100%	0%	0%	2085.81	34.76
CAF2	caza	100	9	100%	0%	0%	2299.88	23.00
CAF3	caza	215	5	76%	24%	0%	4879.69	22.70
CAF4	caza	860	2	19%	81%	0%	10479.38	12.19
CMA1	caza	25	1	24%	44%	32%	278.44	11.14
CMA2	caza	8	2	25%	38%	38%	82.50	10.31
CMI1	caza	6	1	0%	67%	33%	51.56	8.59
CMI2	caza	7	2	0%	57%	43%	51.56	7.37
CNQ1	caza	1441	1	15%	34%	51%	13365	9.27
CRA1	caza	36	2	8%	50%	42%	319.69	8.88
CRO1	caza	132	1	23%	52%	24%	1515.94	11.48
CSE1	caza	13	1	31%	23%	46%	144.38	11.11
CSE2	caza	7	2	43%	29%	29%	60.00	8.57
CWI1	caza	200	1	29%	35%	37%	2284.22	11.42
CWI2	caza	160	2	33%	33%	34%	1899.84	11.87
M01	caza	3	2	0%	33%	67%	0.67	0.22
M02	crianza	37	4	24%	70%	5%	25.56	0.69

M03	crianza	37	5	46%	27%	27%	28.50	0.77
M04	crianza	154	8	64%	33%	3%	154.44	1.00
M05	crianza	15	3	27%	13%	60%	10.00	0.67
M06	crianza	15	3	87%	7%	7%	19.67	1.31
M07	crianza	6	2	33%	50%	17%	4.67	0.78
M08	crianza	9	3	78%	11%	11%	14.17	1.57
M09	crianza	4	3	100%	0%	0%	7.00	1.75
M10	crianza	27	3	63%	19%	19%	24.33	0.90
M11	crianza	84	4	30%	38%	32%	47.79	0.57
M12	crianza	28	3	43%	36%	21%	19.96	0.71
M13	crianza	60	4	7%	63%	30%	27.96	0.47
M14	crianza	56	3	30%	45%	25%	35.58	0.64
M15	crianza	149	3	17%	28%	56%	51.81	0.35
M16	crianza	159	3	24%	52%	25%	91.38	0.57
M17	crianza	24	2	8%	58%	33%	10.54	0.44
M18	crianza	51	4	14%	43%	43%	23.40	0.46
M18X	crianza	24	1	0%	0%	100%	0.00	0.00
M19	crianza	17	4	47%	47%	6%	16.04	0.94
M20	crianza	14	4	43%	29%	29%	10.56	0.75
M21	crianza	20	2	35%	45%	20%	15.33	0.77
M22	crianza	8	2	38%	63%	0%	7.33	0.92
M23	crianza	2	1	0%	50%	50%	0.67	0.33
M24	crianza	2	1	100%	0%	0%	2.67	1.33
M25	crianza	7	2	0%	71%	29%	3.33	0.48
M26	crianza	6	1	0%	83%	17%	3.33	0.56
M27	crianza	3	1	0%	100%	0%	2.75	0.92
M28	crianza	11	5	73%	27%	0%	29.92	2.72
M29	crianza	3	1	0%	100%	0%	2.00	0.67
M30	crianza	2	2	50%	0%	50%	1.33	0.67
M31	crianza	7	3	57%	14%	29%	7.33	1.05
M32	crianza	6	2	67%	17%	17%	10.92	1.82
M33	crianza	2	1	100%	0%	0%	3.67	1.83
M34	crianza	7	5	43%	57%	0%	19.31	2.76

M35	crianza	8	6	75%	25%	0%	23.65	2.96
M36	crianza	5	4	20%	80%	0%	18.15	3.63
M37	crianza	4	3	100%	0%	0%	9.50	2.38
M38	crianza	6	2	17%	67%	17%	38.84	6.47
M39	crianza	4	2	0%	100%	0%	15.97	3.99
M40	crianza	1	1	0%	100%	0%	5.16	5.16
M41	crianza	4	3	25%	75%	0%	8.00	2.00
M42	crianza	7	4	14%	57%	29%	14.65	2.09

Tabla 6. Lista de cantidad de especies compradas según calidad

Especie	Calidad	Cantidad vendida	Factor	IV venta
<i>Morpho didius</i>	A1	459	20.63	9466.9
<i>Morpho didius</i>	A2	802	10.31	8270.6
<i>Morpho rhetenor</i>	A1	52	69.40	3608.8
<i>Morpho didius</i>	A-	70	18.00	1260.0
<i>Morpho sulkowskyi</i>	A1	38	31.88	1211.3
<i>Morpho adonis</i>	A1	57	18.75	1068.8
<i>Morpho hecuba</i>	A1	14	26.25	367.5
<i>Morpho deidamia</i>	A1	31	10.31	319.7
<i>Morpho achilles</i>	A1	38	7.50	285.00
<i>Morpho peleides</i>	A1	19	11.25	213.75
<i>Doxocopa cherubina</i>	A1	25	4.69	117.19
<i>Dione junco</i>	A1	100	1.13	112.50
<i>Heliconius doris doris</i>	A1	100	1.13	112.50
<i>Anteos menippe</i>	A1	35	2.25	78.75
<i>Morpho adonis</i>	A2	8	9.38	75.00
<i>Morpho achilles</i>	A2	16	3.75	60.00
<i>Eurytides serville serville</i>	A1	50	1.00	50.00
<i>Doxocopa cyane cyane</i>	A1	10	4.69	46.88
<i>Morpho peleides</i>	A2	6	5.63	33.75
<i>Morpho deidamia</i>	A2	5	5.16	25.78
<i>Marpesia marcella marcella</i>	A1	5	4.13	20.63

B. ANEXO DE FIGURAS



Figura 14. Mesa de trabajo de CTP para acopio, selección y procesamiento de mariposas



Figura 15. Técnica de manipulación de ejemplares vivos para aprovechamiento



Figura 16. Muestra de lote pequeño de compra de un cazador con mariposas comunes



Figura 17. Representación de técnica de manipulación de ejemplares disecados para inspección de calidad



Figura 18. Producto seleccionado de un lote de mariposas *M. didius* de caza

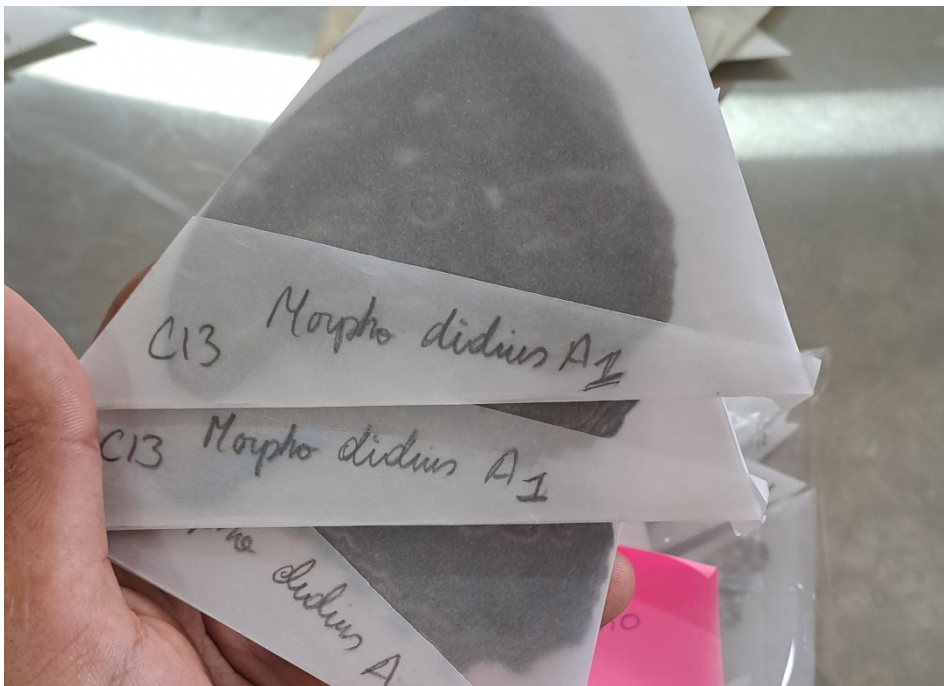


Figura 19. Rotulado y empaque individual de mariposas seleccionadas para exportación



Figura 20. Almacenamiento y selección temprana de mariposas para exportación



Figura 21. Organización de cajas de almacenamiento de mariposas seleccionadas para exportación



Figura 22. Cuadro entomológico de muestra de ejemplares en stock de CTP

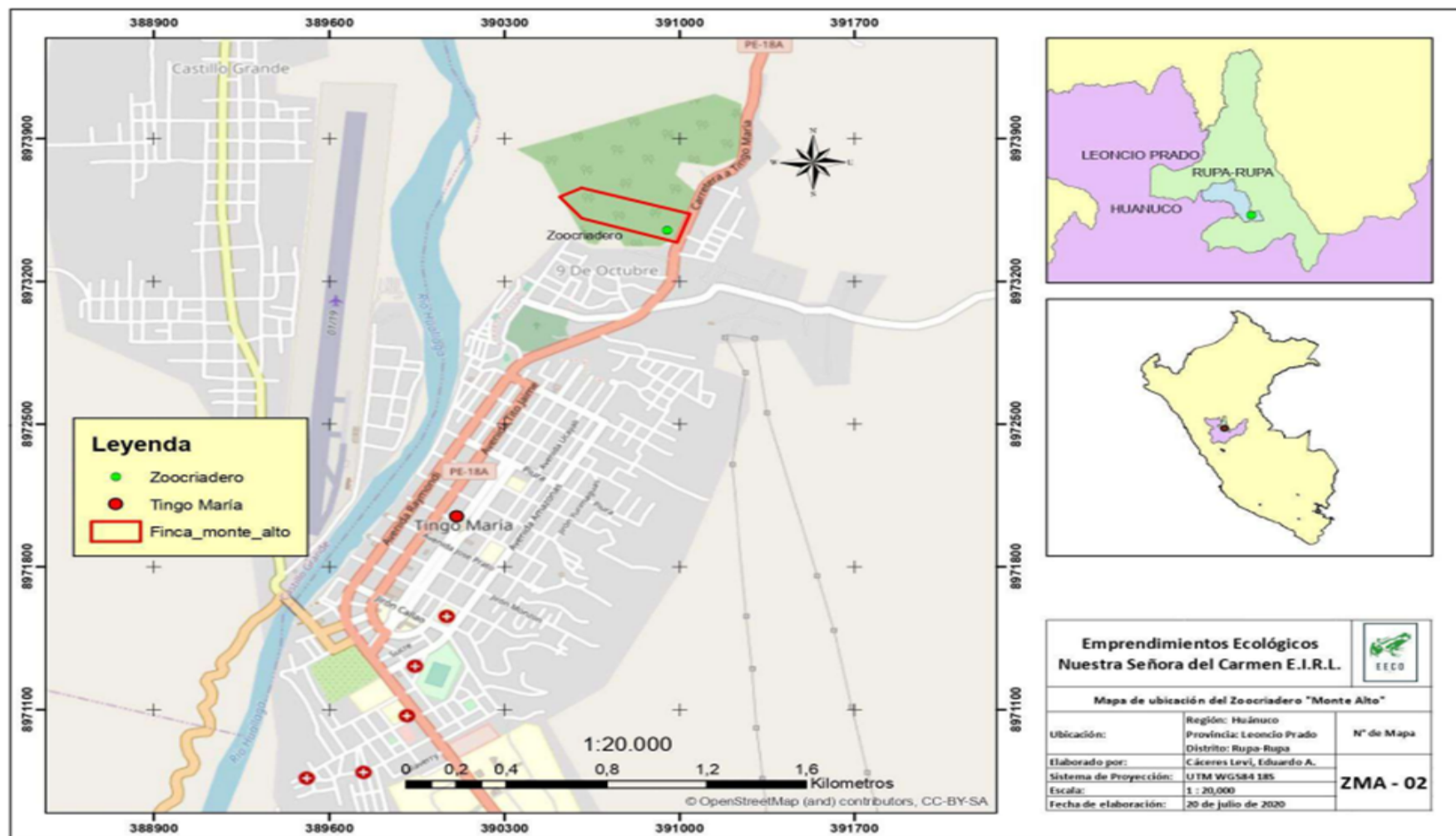


Figura 23. Mapa de ubicación del CTP y Mariposario Monte Alto