

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 36, Número 68. Julio – Diciembre de 2026
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Crianza de mariposas en México y Colombia: análisis comparativo del BioComercio

Butterfly farming in Mexico and Colombia: A comparative analysis of BioTrade

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v36i68.1731e261731>

Mariana Victoria Del Valle-Rojas*
<https://orcid.org/0009-0009-8184-606X>
mavidevaro@gmail.com

Eduardo Bello-Baltazar*
<https://orcid.org/0000-0002-9775-6685>
ebello@ecosur.mx

Benigno Gómez-Gómez*
<https://orcid.org/0000-0002-7260-6744>
bgomez@ecosur.mx

Lucio Pat-Fernández*
<https://orcid.org/0000-0003-1430-9343>
lpat@ecosur.mx

Fecha de recepción: 06 de noviembre de 2025.

Fecha de aceptación: 13 de mayo de 2026.

*El Colegio de la Frontera Sur. México.

Autor para correspondencia: Mariana Victoria Del Valle-Rojas

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Resumen

Objetivo: destacar los retos de los criadores de mariposas en el marco del BioComercio. **Metodología:** se analizaron trece mariposarios en México y doce en Colombia mediante entrevistas y observación. La información se categorizó en siete temas: capacidades, legislación, actores sociales, mercado, conservación, educación ambiental y asociaciones. **Resultados:** se revelaron tensiones con instituciones gubernamentales y académicas, falta de investigación, limitaciones de mercado, inseguridad, infraestructura insuficiente, manejo de plagas y condiciones laborales precarias. **Limitaciones:** falta de registros oficiales e información de otros actores. **Conclusiones:** es crucial establecer redes de apoyo, mejorar la colaboración académica y ajustar la legislación para avanzar en la zoocría sostenible y cumplir con los principios del BioComercio.

Palabras clave: desarrollo regional, BioComercio, zoocría de mariposas, México, Colombia, gobernanza ambiental, desafíos.

Abstract

Objective: To highlight the challenges faced by butterfly breeders within the BioTrade framework. **Methodology:** Thirteen butterfly farms in Mexico and twelve in Colombia were analyzed through interviews and observation, categorizing the information into seven themes (capacities, legislation, social actors, market, conservation, environmental education, and associations). **Results:** Tensions with governmental and academic institutions were revealed, along with lack of research, market limitations, insecurity, insufficient infrastructure, pest management issues, and precarious working conditions. **Limitations:** Lack of official records and information from other stakeholders. **Conclusions:** It is crucial to establish support networks, improve academic collaboration, and adjust legislation to advance sustainable butterfly breeding and comply with BioTrade principles.

Keywords: regional development, BioTrade, butterfly breeding, Mexico, Colombia, environmental governance, challenges.

Introducción

La crisis civilizatoria que atravesamos transforma los ecosistemas globales (Carreño, Rodríguez y Castellanos, 2017; CAF, SGCAN y UNCTAD, 2005). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés) estima que el 28 % de las especies están en peligro de extinción, incluyendo polinizadores claves para la seguridad alimentaria (Lizarazo-Sierra y Holguín-Aguirre, 2023). Para enfrentar el problema, diversos gobiernos han implementado estrategias de conservación (Moreno, Vélez, Gómez e Higuera, 2018; Encusp, 2021), respaldadas por organismos internacionales como la UICN y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés), que influyen en políticas ambientales en países megadiversos como México y Colombia (Constantino, 2006; ONU, 2024). Sin embargo, las estrategias han sido criticadas por no abordar las raíces económicas del deterioro ambiental (Esteve, 2015). El proyecto Kipepeo en Kenia demuestra que la conservación y el desarrollo pueden ser compatibles (Gordon y Ayiemba, 2003). En este contexto, el BioComercio se presenta como una estrategia para aprovechar la biodiversidad de manera sostenible. Aunque su origen está ligado a la economía neoliberal y es criticado por su enfoque mercantilista (Esteve, 2015), sigue vigente gracias al sector privado (Durand, Nygren y De la Vega, 2019).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus siglas en inglés) define el BioComercio como la producción y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad bajo siete principios clave: 1) conservación de la biodiversidad, 2) uso sostenible de la biodiversidad, 3) distribución justa y equitativa de los beneficios, (4) sostenibilidad socioeconómica, (5) cumplimiento de la ley, (6) respeto a los derechos de los actores, y (7) derecho de uso y acceso a los recursos naturales (UNCTAD, 2020).

Un caso relevante de BioComercio es la zoocría de mariposas que combina conservación y economía en países megadiversos. No obstante, la conservación de estos insectos ha sido menos

prioritaria en comparación con la de otros polinizadores, así como la falta de datos sobre sus poblaciones ha dificultado su inclusión en listas de protección (Eggleton, 2020; UICN, 2023; Checa, Rosero, de Goulaine y Marianne, 2024). Las diferencias en la legislación internacional son abismales, en México la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales solo protege cinco especies bajo la NOM-059-Semarnat (como *Danaus plexippus* y *Rothschildia cincta*), mientras que Colombia ampara nueve especies nativas mediante el Decreto Único Ambiental 1076 de 2015 (como *Morpho rhodopteron* y *Pterourus cacicus*). En un extremo opuesto, la India blindo 412 especies y subespecies a través de su estricta Ley de Protección de la Vida Silvestre (WPA) de 1972 (Chengappa y Devika, 2017), se evidencian criterios globales totalmente dispares para la conservación de lepidópteros. (Chengappa y Devika, 2017). Los mariposarios operan mediante tres métodos principales: cría in situ, cría ex situ y rancho, abasteciendo mercados recreativos, de investigación, de ecoturismo y de liberaciones en eventos sociales (Mulanovich, 2007; Peralta y Riaño, 2015; Briñez y Agudelo, 2019).

A nivel mundial, más de cincuenta países comercian mariposas. Costa Rica lidera el mercado de mariposas vivas (Boppré y Vane-Wright, 2012). Perú lidera el mercado de mariposas disecadas, mientras que Ecuador exporta más de 500.000 dólares en pupas al año (Corporación Andina de Fomento (CAF), Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN) y Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), 2005; Checa et al., 2024). La industria de mariposarios recreativos genera cien millones de dólares y atrae a veinte millones de turistas (Boppré y Vane-Wright, 2012), refleja así su relevancia económica y su potencial para el desarrollo local. La actividad se enfrenta a múltiples desafíos, como enfermedades, la introducción de especies no nativas, la falta de cooperación y deficiencias en infraestructura, mercadotecnia y apoyo gubernamental (Torrealba y Carbonell, 2002; López-Gutiérrez, Pozo, Muñoz y Baltazar, 2023). En México y Colombia, las estrategias de conservación han priorizado a las abejas y a los murciélagos y dejado de lado a las mariposas (Moreno, Vélez, Gómez e Higuera, 2018; Encusp, 2021).

Dado el creciente interés en el BioComercio en América Latina, la colaboración entre actores locales y la capacitación son esenciales para garantizar su éxito (Murillo y Arias, 2008). Sin una gestión adecuada, la cría de mariposas podría contribuir a la crisis ambiental en lugar de ser una herramienta de conservación (Torrealba y Carbonell, 2002). Esta investigación busca comprender los desafíos de la actividad desde la perspectiva de los criadores y evaluar su alineación con los principios del BioComercio, con el objetivo de mejorar su sostenibilidad y su impacto en la conservación.

Metodología

El estudio partió de dos premisas: 1) la percepción de los criadores sobre los desafíos en la crianza de mariposas, entendidos como esfuerzos físicos, mentales o económicos que exceden lo habitual y 2) la identificación de los mariposarios como espacios adecuados para la reproducción y supervivencia de mariposas con fines de conservación, educación, investigación, recreación o comercio. Se realizó un análisis de la literatura sobre mariposarios, basado en datos académicos y en repositorios institucionales, utilizando términos de búsqueda como “mariposario”, “butterfly farming”, “butterfly breeding”, “crianza de mariposas” y “BioComercio” combinados con “México” y “Colombia”. Se consultaron alrededor de setenta documentos publicados entre 2000 y 2024, incluidos artículos científicos, tesis, informes técnicos y documentos gubernamentales.

Los mariposarios dedicados a la cría fueron georreferenciados en mapas por regiones biogeográficas, con el propósito de representar a la mayoría. Se clasificaron en cuatro categorías, según su función principal, aunque algunos cumplían roles mixtos: 1) mercado, 2) recreativo, 3) académico y 4) educativo. En México, se visitaron trece mariposarios y, en Colombia, doce. En México no se contactaron criadores en elevaciones semiáridas y grandes planicies, mientras que en Colombia no se encontraron en amazonía y Orinoquía.

Se realizaron veinticinco entrevistas semiestructuradas y se abordaron cuatro bloques: 1) datos generales, 2) beneficios, 3) dificultades y 4) conservación, junto con doce visitas de observación entre octubre de 2023 y mayo de 2024. Las entrevistas fueron transcritas y codificadas en ATLAS.ti; los datos se organizaron en siete categorías emergentes con 23 códigos temáticos. Para el análisis, se utilizó una tabla de coocurrencia que relacionó los códigos y su frecuencia en entrevistas. Se generó un diagrama de Sankey empleando el código raíz "Retos".

Las citas codificadas fueron exportadas a Excel para un análisis manual, lo que garantizó una interpretación precisa y anónima. Los resultados se organizaron según la frecuencia de los desafíos y se compararon con los principios del BioComercio definidos por la UNCTAD y se identificaron conflictos de alineación.

Resultados

La revisión de la literatura mostró un predominio de estudios biológicos y ecológicos, con escasa atención a aspectos sociales, económicos y de gobernanza, complementado con la revisión de sitios web de organizaciones, comerciantes y visitantes. El reconocimiento de los mariposarios en México y Colombia resultó complejo debido a la falta de un registro oficial. Se localizaron mediante redes sociales, referencias de criadores y Google Maps. Se identificaron 75 en México, aunque no todos confirmaron actividad y 24 en Colombia, todos activos. La región andina en Colombia concentró la mayoría (17), mientras que en México, las selvas Cálido-Secas registraron el mayor número (19).

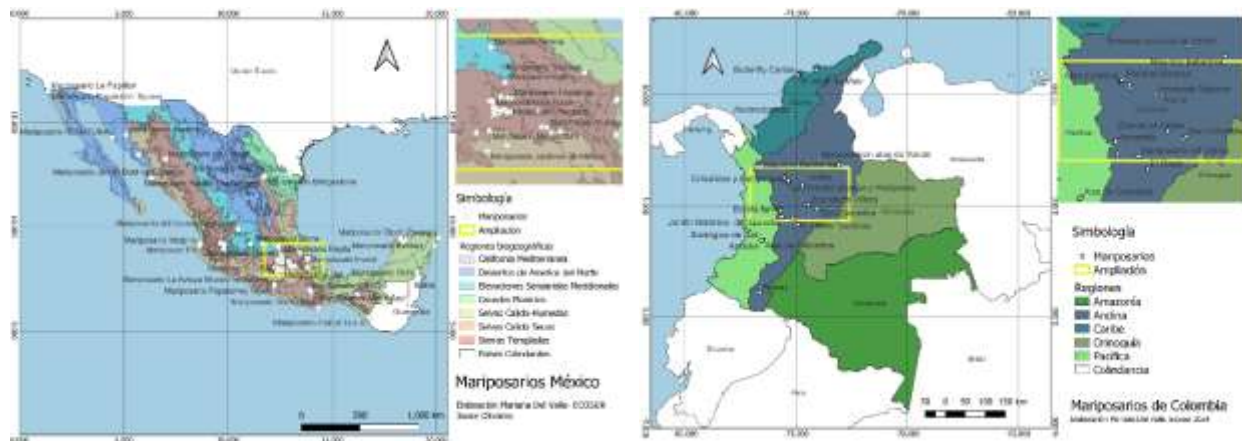


Figura 1. Mariposarios identificados. A la izquierda, México; a la derecha, Colombia. Fuente: elaboración propia.

Los diagramas de Sankey muestran que los principales retos fueron las capacidades, la legislación y los actores sociales, y que hubo diferencias entre los países. En México, la capacidad operativa fue el reto más recurrente (89 comentarios), seguido del actor social (45) y de la legislación (40). En Colombia, la legislación fue el reto más mencionado (35), seguida por el actor social (16) y la educación ambiental (14). Cada categoría se representó con un color: naranja (capacidades), rojo (legislación), turquesa (actores sociales), azul (mercado), amarillo (conservación), verde (educación ambiental) y rosa (asociaciones civiles). El grosor de las líneas refleja la frecuencia de los comentarios asociados al código raíz “Retos”.

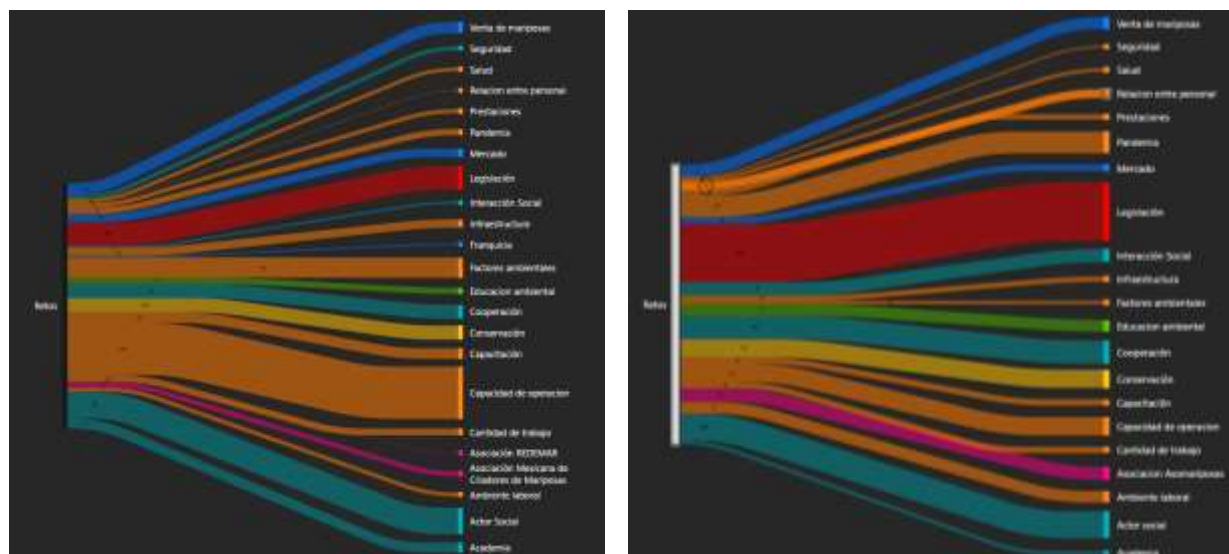


Figura 2. Diagramas de Sankey. A la izquierda, México; a la derecha, Colombia. Fuente: elaboración propia.

Retos en las capacidades

La zoocría de mariposas exige conocimientos específicos que se adquieren con el tiempo. No obstante, la falta de capacitación adecuada, sumada a la sobrecarga de trabajo, afecta la producción y la sistematización de los datos de investigación. Criadores que provienen de sectores no relacionados con la biología enfrentan mayores dificultades para comprender el manejo de las mariposas. Además, algunos mencionan la escasa colaboración entre criadores y la poca información académica disponible, lo que los obliga a aprender por ensayo y error. El desconocimiento en gestión empresarial también es un reto, ya que muchas personas con formación científica carecen de habilidades administrativas. Una criadora mexicana comentó: "La parte que más se me dificulta es la administrativa, porque tengo formación en ciencias y biología, y en las carreras no se incluye esa parte" (María, comunicación personal, 24 de noviembre de 2023). El ingreso económico en la actividad se percibe como bajo en relación con el esfuerzo requerido, especialmente en mariposarios grandes, donde el reparto de tareas genera tensiones salariales. Una criadora colombiana comenta:

El mismo presidente del jardín botánico es consciente de que el mariposario es el más importante porque es el enganche para que la gente entre. Sin embargo, aquí hay gente que hace labores

diferentes que no generan tanto dinero y ganan más que nosotros (Alondra, comunicación personal, 27 de octubre de 2023).

No obstante, algunos trabajadores prefieren mantenerse en el sector debido a las prestaciones de ley, a la satisfacción personal que les brinda el trabajo, al contacto con la naturaleza y a la posibilidad de contribuir a su conservación. Los jóvenes en servicio social son un apoyo relevante, pero la burocracia y el poco interés en trabajos al aire libre dificultan su participación. En México, el programa Jóvenes Construyendo el Futuro benefició a varios criadores al cubrir salarios, aunque su suspensión por temas electorales afectó a los mariposarios. Otro aspecto relevante es el impacto en la salud. En México, algunos criadores reportaron alergias y enfermedades derivadas del manejo de mariposas, mientras que la falta de estudios sobre zoonosis en la zoocría representa un riesgo aún no identificado.

Retos en la legislación

Los criadores enfrentan dificultades para cumplir con la normatividad, que varía según el estado o departamento. En Colombia, los trámites pueden tardar de dos a doce años y requieren al menos diez requisitos, entre ellos estudios de impacto ambiental, lo que dificulta la formalización del negocio. En México, el proceso es más rápido, con un promedio de ocho requisitos en un plazo de dos meses. Un criador colombiano comparó el proceso con el de industrias altamente reguladas: "Tener licencia ambiental es un proceso tedioso, similar al que se debe seguir para la exploración de petróleo o la minería" (Juan, comunicación personal, 28 de octubre de 2023).

La discrecionalidad en la aplicación de la ley genera problemas. En Colombia, algunos proyectos fueron bloqueados por el principio de precaución ante el desconocimiento sobre la cría de mariposas. En México, una criadora sin formación recibió un permiso sin restricciones, mientras que biólogos deben solicitar autorizaciones específicas por especie. La exportación e importación también presentan barreras burocráticas, con requisitos engorrosos que desmotivan a los criadores. Los cambios de administración gubernamental dificultan aún más la estabilidad del sector. Las exigencias normativas desproporcionadas afectan la actividad en ambos países. En Colombia, los criadores buscan modificar la legislación, pues consideran que las regulaciones están desactualizadas y no reflejan la realidad de la zoocría de mariposas. En algunas regiones se han impuesto restricciones similares a las de un zoológico, que limitan el acceso del público. Un criador colombiano comentó: "Los mariposarios que

ya tienen licencia ya están, pero no puede haber más con personas adentro. Antes sí se podía, pero la ley cambió" (Pedro, comunicación personal, 29 de octubre 2023).

En México, algunos criadores reportaron que sus contratos de Unidad de Manejo Ambiental (UMA) les exigen presentar un acta de defunción expedida por un zootecnista por cada mariposa fallecida. Este requisito, aunque no se encuentra establecido en la Ley General de Vida Silvestre (cuyo artículo 97 exime de permiso el aprovechamiento de insectos no listados en la NOM-059), evidencia la discrecionalidad en la aplicación de la normativa por parte de algunas autoridades locales. Un criador expresó su incredulidad ante la medida: "Mi contrato dice que cada vez que se muere un organismo tengo que llevarlo con un zootecnista para que me dé el acta de defunción. Yo dije, 'Por Dios, ¿Cómo es eso?'" (Ana, comunicación personal, 13 de mayo de 2024).

Además, la falta de una tipología específica para mariposarios en la legislación restringe su desarrollo. Por ejemplo, un mariposario establecido dentro de un jardín botánico con permisos para el manejo de plantas debió tramitar un registro y permisos adicionales para la zoocría de mariposas, a pesar de que ambas actividades son complementarias y forman parte de un mismo proyecto de conservación y educación ambiental.

Retos entre actores sociales

La relación entre criadores y academia es tensa en México y Colombia, pues los criadores sienten que su conocimiento práctico no es valorado por los investigadores. En congresos han sido desacreditados, lo que desmotiva a colaboración. Un criador colombiano mencionó: "Nos desacreditan diciendo 'no, así no es', y te das cuenta del ego tan grande que tienen y dices 'no, yo no quiero lidiar con eso'" (Edwin, comunicación personal, 26 de agosto de 2023). Aparte de lo señalado, la burocracia dificulta la vinculación con estudiantes de servicio social y la academia ha cambiado su enfoque hacia la productividad económica, dejando de lado la investigación. Esto limita la generación de conocimiento útil y, aunque los criadores desean compartir sus hallazgos, algunos los consideran "secreto empresarial" para proteger su inversión de tiempo y dinero. Las instituciones gubernamentales también representan un obstáculo por la falta de coordinación en la aplicación de normas. Cada departamento o Estado interpreta la normativa a su manera. Criador comenta: "El Ministerio dicta una norma, pero

cuando la bajan a las corporaciones regionales, cada una inventa sus propias reglas" (Perla, comunicación personal, 17 de noviembre de 2023).

En México, algunos criadores enfrentan la falta de criterios técnicos por parte de las autoridades. Una criadora relató que, tras presentar un árbol genealógico detallado para demostrar la legalidad de la subespecie de monarca que cría, la Semarnat continuó negándole el permiso. Ante la falta de respuesta, se vio obligada a declarar falsamente que había cambiado de especie. Otro criador percibe competencia desleal por parte del gobierno, pues el Estado estableció un mariposario cerca de su negocio, lo que afectó sus ingresos y provocó su cierre. Asimismo, otra criadora mencionó haber recibido críticas por parte de sus empleados por ser mujer.

En ambos países, la seguridad es una preocupación. En Colombia, los criaderos campesinos están expuestos a la violencia, lo que ha ocasionado inasistencias y renunciaciones. En México, los criadores evitan divulgar información de contacto por temor a extorsiones. Un criador relató que su mariposario estaba amenazado con ser incendiado por desinformación sobre su trabajo. Los criadores también enfrentan agresión de daño ambiental, especialmente con la Monarca, debido al desconocimiento sobre la distribución de subespecies. Un criador colombiano mencionó: "Nos han insultado diciéndonos que la Monarca es solo de México, sin saber que es de América" (Augusto, comunicación personal, 13 de noviembre de 2023).

En México, la falta de comprensión sobre la zoocria de mariposas genera conflictos con los clientes, quienes esperan precisión en los eventos y, ante fallas como una eclosión tardía o mortandad, amenazan con mala publicidad o denuncias. Además, algunos proveedores desconocen la importancia de ciertas plantas y las consideran plagas. Una criadora mexicana relató que un vivero rechazó venderle eneldo porque "estaba lleno de plagas", cuando en realidad eran orugas. La falta de cooperación es común, pues algunos criadores experimentados evitan compartir conocimientos, especialmente con nuevos emprendedores. En Colombia, las normativas obligan a comprar pie de cría solo a mariposarios registrados. Un criador mencionó: "Me paga hasta cierto punto, yo, hasta cierto conocimiento; y de ahí para adelante, usted defiéndase" (Andrés, comunicación personal, 20 de octubre de 2023).

El comercio internacional también es desafiante, pues el idioma puede ser una barrera y el envío de mariposas requiere trámites específicos engorrosos. Algunas empresas de paquetería aceptan pupas sin considerarlas animales vivos, lo que facilita el comercio, pero podría representar riesgos para la

conservación: "Debes calcular el ciclo de vida, el tiempo de envío y la aduana para evitar problemas ambientales" (Fatima, comunicación personal, 24 de noviembre de 2023).

Retos en el mercado

En Colombia, unos pocos criadores consolidados dominan el mercado, lo que dificulta la entrada de nuevos competidores, quienes deben comprarles el pie de cría a costos elevados. La falta de información y el secretismo agravan esta barrera. En México, la competencia varía según la región: mientras que Jalisco tiene cinco mariposarios en Puerto Vallarta, en Oaxaca casi no hay criadores. Medellín, en Colombia, concentra cuatro mariposarios, mientras que en Amazonas no se identifican. La competencia desleal de criadores sin licencia afecta a quienes operan legalmente, ya que estos últimos deben asumir costos adicionales, como seguridad social y permisos, lo que eleva sus precios y dificulta su competitividad. Aunado a lo anterior, la escasa oferta de mariposas limita la diversidad en los mariposarios de recreativos, afectando su atractivo educativo y comercial. La demanda por especies llamativas genera complicaciones al traerlas de climas distintos, afectando su supervivencia.

La pandemia de Covid-19 afectó al sector, obligando a muchos criadores a cerrar o diversificarse, con un auge en la venta de mariposas para ceremonias fúnebres. Mientras en Colombia la exportación está centralizada en una empresa que subcontrata criadores, en México la actividad aún no se desarrolla, y las importaciones se limitan a grandes mariposarios como el de Chapultepec. El cambio climático también ha afectado la producción, acelerando los ciclos de vida y reduciendo la cantidad de huevos. Algunos criadores mexicanos han suspendido las ventas durante las temporadas de calor y de sequía. Las plagas y las enfermedades han provocado la quema de toda la producción en casos extremos, con fuertes pérdidas económicas. En México, ha surgido un modelo de franquicia en el que empresas consolidadas proveen mariposas a criadores pequeños, pero enfrenta problemas como la falta de infraestructura adecuada y la entrega de mariposas en malas condiciones sin que la franquicia asuma responsabilidades.

Retos en la conservación

La conservación de mariposas enfrenta múltiples desafíos derivados de la falta de regulación clara, la escasa coordinación entre los niveles de gobierno y la competencia desleal, lo que desincentiva la

legalidad en la actividad. Además, la ausencia de estudios ecológicos limita la toma de decisiones informadas para diseñar estrategias adecuadas de conservación. Para el control de enfermedades y de parásitos los criadores, quienes deben desarrollar sus propios insecticidas orgánicos o cultivar sus plantas para evitar pérdidas, ya que el mercado solo ofrece pesticidas que afectan tanto a las mariposas como a sus hospederas. A ello se suma la pérdida del hábitat natural, que reduce la disponibilidad de plantas esenciales para el ciclo de vida de las mariposas, afectando su reproducción y el intercambio genético. Los criadores que intentan recuperar estas plantas enfrentan obstáculos como la urbanización y el desinterés de la población.

El uso de pesticidas en los alrededores es otro factor de riesgo, especialmente en zonas agrícolas de Colombia, donde los criadores buscan mitigar su impacto alejándose de las áreas de cultivo o utilizando barreras naturales. En México, un criador tuvo que mudarse a una zona conurbada sin electricidad ni infraestructura adecuada debido a la fumigación urbana contra mosquitos, lo que afectó la cantidad de visitas, la educación ambiental y la capacidad de investigación del mariposario. Aunque el comercio de mariposas implica riesgos para la conservación si no se controlan las introducciones de especies no nativas, la mayoría de los criadores demostró conocer estos riesgos y evitarlos activamente, lo que refleja una práctica responsable. Además, han identificado la disminución de ciertas especies en la naturaleza sin que existan medidas oficiales para su protección: "Tuvimos una disminución de casi el 80% en la abundancia de diferentes especies del territorio" (Maricarmen, comunicación personal, 12 de mayo de 2024).

Un caso relevante es el de la mariposa Cuatro Espejos (*Rothschildia cincta*), protegida por la NOM-059-Semarnat-2010 en México. Su valor cultural en comunidades indígenas (yaquis, mayos y tarahumaras) como instrumento musical en rituales, contrasta con la explotación comercial que fomenta la recolección masiva sin métodos tradicionales, generando conflicto entre quienes buscan conservarla y quienes lucran con su extracción.

La gente no acepta que les digas 'oye, no puedes recolectar las mariposas porque están normadas'. Te dicen 'yo he hecho uso de ella desde hace muchísimos años y yo, como indígena, tengo derecho'. Un indígena le pide permiso al monte para poder recolectar... solo te llevas lo que realmente necesitas, no para hacer negocio" (Adriana, comunicación personal, 15 de mayo de 2024).

Conflictos similares entre visiones culturales y comerciales sobre las mariposas han sido documentados en la Amazonía colombiana, donde un proyecto de crianza de mariposas con comunidades indígenas fracasó porque los lugareños asociaban los gusanos con enfermedades, una interpretación radicalmente distinta a la del proyecto conservacionista (Gómez-Sánchez, 2010). Este caso evidencia que el éxito del BioComercio depende no solo de la viabilidad biológica y económica, sino de la integración efectiva de las cosmovisiones locales. El cambio climático también impacta su conservación, provocando desajustes en su ciclo de vida y la disponibilidad de plantas nectaríferas. Algunos criadores han observado alteraciones en el desarrollo de la especie, pero denuncian que la Procuraduría de Protección Ambiental (Profepa) inspecciona a quienes intentan conservarla, mientras que los recolectores ilegales operan sin restricciones y tampoco se permite la colaboración entre criadores y artesanos debido al proceso de obtención de cada uno. "Nosotros fuimos los primeros en manejarla bajo UMA, según las regulaciones de Semarnat, y los primeros en ser inspeccionados. Es frustrante porque intentamos conservarla y a los recolectores que lucran con ella no les hacen nada" (Honorio, comunicación personal, 12 de mayo de 2024).

La mariposa Cuatro Espejos es de hábitos nocturnos lo que atrae poco a los visitantes, aunque es hermosa, lo que ha llevado a comprar especies tropicales del sur de México, generando retos en la regulación del clima en los recintos para que coincidan las condiciones para ambas especies. Sobre la Monarca, los criadores afirman criar la subespecie local (*Danaus plexippus megalippe* en México y *Danaus plexippus nigrippus* en Colombia) presente todo el año, y no la subespecie migratoria (*Danaus plexippus plexippus*). Ningún criador en México reportó criar otra especie protegida y, en Colombia, no se mencionó la zoocría de especies reguladas, aunque sí proyectos. La educación de los visitantes es clave para evitar la introducción de especies exóticas y la propagación de enfermedades. Sin embargo, en dos mariposarios de México hubo intentos de robo de organismos, lo que es crítico en estudios con mariposas importadas. Lamentablemente, al escribir este artículo, se reportó vandalismo en un mariposario, donde mataron todas las mariposas, incluidas especies importadas para investigación.

Retos en la educación ambiental

La educación ambiental representa un reto significativo para los criadores, ya que requiere tiempo, infraestructura y materiales adecuados, como figuras representativas o microscopios. Sin embargo, enfrenta desafíos como la indiferencia del público, la falta de atención durante las charlas y la competencia de mariposarios centrados únicamente en el entretenimiento. "Lo malo es que a veces no es tan valorado; hay muchos visitantes que nada más entran y salen, solo quieren verlas volar y ya... No aprovechan las plásticas" (Marcela, comunicación personal, 17 de noviembre de 2023).

El prejuicio hacia los insectos y la desinformación sobre su papel ecológico generan rechazo, especialmente hacia las orugas. Además, fomentar el uso de plantas nativas y malezas para atraer mariposas en zonas urbanas es complicado debido a la preferencia por jardines más ordenados. Los criadores han tenido que cambiar la forma en que presentan estos espacios para incentivar su aceptación.

Empezamos a decirle a la gente: 'Venga, ¿y por qué no le meten un poquito de maleza? La recompensa va a ser que el jardín adquiera una nueva dimensión. Ya no es un jardín estático, sino un jardín en movimiento, un jardín con vida'. Y eso empezó a calar. No fue fácil" (Mauricio, comunicación personal, 18 de octubre de 2023).

En México, la inseguridad ha obligado a los criadores a desarrollar estrategias didácticas alternativas, como trasladar parte del mariposario a las escuelas, ya que muchos padres prefieren no llevar a sus hijos a estos espacios. Esto implica un mayor esfuerzo y costos adicionales. Por otro lado, la coordinación en espacios recreativos administrados por el Estado es compleja. Las dificultades para diseñar y mantener materiales informativos adecuados, como infografías, afectan la calidad de la difusión y pueden derivar en señalización dañada o desactualizada.

Retos en las asociaciones civiles

Las asociaciones civiles han surgido como una estrategia para que los criadores de mariposas enfrenten colectivamente los desafíos del gremio, en especial los relacionados con la legislación y el desarrollo

comercial. Sin embargo, su consolidación ha sido difícil en ambos países debido a la falta de recursos y de interés por parte de algunos criadores. En Colombia, la asociación Asomariposas se forma con el objetivo de mejorar la regulación del aprovechamiento de las mariposas. No obstante, algunos miembros consideran una carga pagar una membresía, ya que implica gastos para la contratación de abogados y la participación en eventos que buscan visibilizar su trabajo. La falta de interés de otros criadores en unirse ha dificultado la presión sobre las autoridades para lograr cambios en la normativa. Una criadora fundadora relata: "Es una sociedad para que todo el mundo ponga plata y contratemos un abogado que defienda nuestros derechos ante el Ministerio del Medio Ambiente porque realmente mucho es abuso burocrático" (Cristina, comunicación personal, 12 de abril de 2024).

En México, existen dos asociaciones: la Red de Mariposas (Redemar), enfocada en la investigación de la mariposa Cuatro Espejos (*Rothschildia cincta*), y la Sociedad Mexicana de Criadores de Mariposas, orientada a la capacitación y al abastecimiento de criadores. Sin embargo, ambas organizaciones han tenido dificultades para consolidarse. Muchos criadores desconocen su existencia o no han recibido respuesta a sus intentos de contacto. Uno de los fundadores mencionó que la pandemia afectó el crecimiento de la asociación, aunque la asociación continúa esforzándose por retomarlo. Se ha intentado registrar los mariposarios en México a través de una página web, pero algunos criadores han enfrentado dificultades para completar el proceso o no han recibido información clara sobre los beneficios de la membresía. Una criadora expresa su frustración:

Aún no me envían el formato que te piden para pagar 500 pesos al año, creo que solamente para formar parte, pero no sé si te dan información, acceso a algo, no sé. De hecho, sí he tratado de insistir en esa parte, pero no he recibido respuesta en los correos" (Astrid, comunicación personal, 6 de mayo de 2024).

A pesar de estos desafíos, algunos criadores muestran interés en fortalecer estas asociaciones, reconociendo que podrían ayudar a mejorar las condiciones del gremio, facilitar el acceso a recursos y generar mayor reconocimiento de la actividad ante las autoridades y el público en general. Los resultados obtenidos permiten visualizar la complejidad del sector y sus múltiples retos. En la siguiente sección, se discuten estos hallazgos a la luz del marco del BioComercio y sus principios.

Discusión

Los desafíos interconectados dificultan la resolución y el seguimiento. El comercio de mariposas enfrenta obstáculos que afectan el cumplimiento de los principios y criterios del BioComercio, siendo los cuatro primeros los más comprometidos (tabla 1).

Tabla 1.

Relación entre las siete categorías de retos (Capacidad de Operación, Legislación, Actores

Retos de los criadores	Principios del BioComercio						
	1	2	3	4	5	6	7
Salud						*	
Relación entre personal			*			*	
Prestaciones			*			*	
Pandemia		*	*	*			
Infraestructura	*	*				*	
Factores ambientales	*	*		*			
Capacitación	*	*	*	*	*	*	
Capacidad de operación	*	*	*	*	*		
Cantidad de trabajo	*	*	*	*		*	
Ambiente laboral				*		*	
Seguridad				*		*	
Interacción social					*	*	*
Cooperación	*	*	*	*			
Actor social	*	*		*	*	*	*
Academia	*	*	*	*	*	*	*
Venta de mariposas	*	*	*	*			*
Mercado	*	*	*	*	*		*
Franquicia	*	*	*				

Legislación	*	*	*	*	*	*
Conservación					*	*
Educación ambiental	*	*				*
Asociación civil			*			

Fuente: elaboración propia.

La capacidad de los criadores se ve afectada por sueldos bajos, exceso de trabajo y falta de prestaciones (principio seis). Factores ambientales, como los pesticidas y la destrucción del hábitat, afectan la producción y la sostenibilidad económica (principio tres). La falta de capacitación, la competencia desleal y la inseguridad limitan la difusión y la captación de clientes. En el ámbito legislativo, la falta de coordinación entre los niveles de gobierno obstaculiza la conservación. La ausencia de normativas específicas impide estandarizar procesos como la liberación controlada (principio uno). La trazabilidad (principio cinco) se ve afectada por la falta de claridad normativa y el desinterés de las entidades reguladoras. La burocracia limita el crecimiento y el comercio internacional. Sobre los derechos indígenas (principio siete), existe tensión con comunidades que usan capullos con fines culturales por la falta de regulación que facilite la colaboración.

En relación con los actores sociales (turquesa), la escasa participación de la academia y el gobierno limita la investigación y la educación ambiental necesarias para la conservación. La desconfianza entre los criadores y la inseguridad también dificultan el intercambio de conocimientos. Además, la desinformación difundida por ciertos sectores ambientalistas genera percepciones erróneas sobre la actividad y desalienta su desarrollo. La academia es la única que se relaciona con los 7 principios en este análisis. El mercado afecta la compraventa de mariposas. La dependencia de mariposarios recreativos de los criadores, con altos costos de intermediación, afecta el comercio justo (principio tres). La competencia con criadores no registrados compromete la trazabilidad (principio cuatro). En México, la falta de regulación permite operar sin registro, lo que afecta a quienes cumplen la normativa. Además, el gobierno compete con criadores privados al operar mariposarios federales, contradiciendo la equidad del BioComercio

En cuanto a la conservación (amarillo), el calentamiento global altera los ciclos reproductivos de las mariposas y reduce las áreas adecuadas para su desarrollo, lo que afecta el principio uno. La falta de normativas adecuadas y las exigencias del mercado limitan la diversificación de especies criadas, lo

que podría impactar la conservación genética. La reproducción de un número reducido de especies en países con alta diversidad puede generar desequilibrios ecológicos si se liberan masivamente en eventos sociales. Los riesgos incluyen la propagación de enfermedades y parásitos a poblaciones silvestres, la alteración genética de poblaciones nativas, y la interferencia con la investigación científica (Boppré y Vane-Wright, 2012). Además, la introducción de especies exóticas podría afectar la seguridad alimentaria (principio siete).

La educación ambiental (verde) enfrenta dificultades debido a la percepción de los criadores sobre el escaso interés de la población, la academia y el gobierno en este tipo de actividades. Los criadores reportaron que, al intentar colaborar con instituciones académicas y gubernamentales, las respuestas fueron negativas o nulas, y durante los recorridos educativos observaron que algunos visitantes solo buscaban ver mariposas sin prestar atención a la información. La escasez de infraestructura y materiales didácticos, junto con la falta de capacitación y personal, reducen el impacto de las actividades educativas. Esto impide que los mariposarios contribuyan plenamente al desarrollo sostenible promovido por el principio tres. Por último, las asociaciones civiles (rosa) presentan menos desafíos en comparación con otras categorías, pero la falta de cooperación entre criadores limita el intercambio de conocimientos y el fortalecimiento del gremio. Esto impide avances en la legislación y la conservación genética de las especies, afectando los tres primeros principios del BioComercio. A pesar de la diversificación de estrategias de venta y el interés creciente en los mariposarios, las condiciones estructurales aún no permiten su desarrollo óptimo dentro de un marco sostenible y justo.

La participación de los criadores en este estudio permitió comprender la complejidad de los desafíos que enfrentan en la crianza de mariposas. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2021; UNCTAD, 2024) enfatiza la necesidad de aprender de las prácticas locales, los marcos legales y las políticas para abordar la crisis de la biodiversidad. Sin embargo, coordinar un proyecto de tal magnitud conlleva dificultades significativas, en particular al alinear los principios del BioComercio con la realidad laboral. El turismo sostenible es clave para los mariposarios, pero estudios previos sugieren que no siempre resulta viable para quienes lo implementan (Cruz, Bello, Montoya y Estrada, 2002). En el caso de los mariposarios, la falta de coordinación entre los actores limita su potencial. Genera ingresos que permiten invertir en conservación y educación ambiental, pero debe equilibrarse con el bienestar de las mariposas, promoviendo espacios diseñados para su óptimo desarrollo en lugar de priorizar únicamente la experiencia humana.

Eventos globales como la pandemia de Covid-19 impulsaron la diversificación de productos y servicios a través de plataformas digitales, pero también llevaron al cierre de negocios y recortes de personal. Además, la sobreoferta de las mismas especies en distintos países (Checa et al., 2024) resalta la necesidad de explorar nuevas especies para la cría. Si bien las especies de amplia distribución son más viables para la exportación, las especies endémicas pueden tener un valor estratégico para la conservación local y el atractivo de los mariposarios recreativos, como ocurre con la mariposa Cuatro Espejos (*Rothschildia cincta*) en México, cuya crianza no había sido reportada previamente (Checa et al., 2024). En Colombia, se han documentado solo cuatro especies endémicas en el comercio, aunque este estudio no abordó directamente su manejo.

López y colaboradores (2023) reportan que, pesar de las dificultades, muchos criadores desean continuar con la actividad. Este estudio revela que las razones detrás de esta decisión están relacionadas con beneficios complementarios, como la venta de artesanías o la satisfacción personal de trabajar con mariposas y la conservación, lo que concuerda con la teoría de la Biofilia (Marulanda, 2019). Esta tendencia es similar a lo observado en el ecoturismo, donde la oportunidad de adquirir nuevas habilidades compensa los bajos ingresos (Patishtán y Bello, 2019). Sin embargo, la falta de capacidad financiera impide que muchos criaderos brinden prestaciones laborales o formalicen su negocio debido a los requisitos engorrosos para su registro legal. La falta de capacitación, similar a la cría de mariposas en Ecuador (Checa et al., 2024), representa una de las mayores dificultades para los criadores, especialmente en México. A pesar del interés de los criadores en cumplir con la normativa, la burocracia excesiva o desorganizada dificulta su implementación, como ocurre con la normativa para aprovechar la fauna silvestre en áreas naturales protegidas, que puede ser igual de restrictiva que en el caso de la cacería de subsistencia (Santos, Naranjo, Erin, Mariaca y Bello, 2015).

El comercio internacional de mariposas enfrenta barreras similares a las documentadas en otros estudios. Por ejemplo, Briñez y Agudelo (2019) describen las dificultades de la exportación de mariposas de Colombia a Estados Unidos, centradas en las pérdidas financieras y en los requisitos regulatorios complejos. Además, la falta de investigación sobre especies potencialmente invasoras o plagas podría tener impactos ecológicos negativos, como se ha observado con el pez diablo en México (Cano, Bello y Barba, 2012). La falta de cooperación entre la academia, el gobierno y los criadores es uno de los mayores desafíos. La gobernanza sigue siendo vertical y no integra el conocimiento empírico de los criadores en la toma de decisiones (Briñez y Agudelo, 2019). Modelos colaborativos, como el

de la caficultura mexicana, ofrecen lecciones valiosas para superar estas barreras (Herrera, Guerrero y Rubio, 2019). En el caso del BioComercio, es fundamental integrar el conocimiento empírico de los criadores con la ciencia y la legislación para desarrollar estrategias de conservación más efectivas.

Aunque varias iniciativas han logrado avances, el BioComercio aún enfrenta desafíos estructurales. La gobernanza de la actividad sigue siendo predominantemente vertical, sin incluir adecuadamente la perspectiva de los criadores en la toma de decisiones, lo cual también se ha observado en la zootecnia de escarabajos (Briñez y Agudelo, 2019). Las asociaciones de criadores, como la de Colombia, han tenido dificultades para ser escuchadas por el gobierno, lo que ralentiza la implementación de estrategias efectivas. El BioComercio se diferencia de otros instrumentos verdes en que integra la conservación con la generación activa de ingresos a partir del uso sostenible de la biodiversidad (CAF et al., 2005; UNCTAD, 2020), pero su efectividad depende de la capacidad local para cumplir con estándares de trazabilidad y de la voluntad gubernamental para simplificar los marcos regulatorios (Murillo y Arias, 2008).

El gobierno podría desempeñar un papel clave en la promoción del BioComercio de mariposas si lo integrara en sus programas turísticos y apoyara el consumo de productos y servicios derivados de la actividad. Sin embargo, el mercado impone condiciones que a menudo no favorecen la conservación. Por ello, es esencial fortalecer la educación ambiental para que los visitantes comprendan la importancia de las mariposas y apoyen la sostenibilidad de los mariposarios. Castillo, Naranjo, Santos y Estrada (2020) señalan que la percepción de la fauna influye en su conservación, por lo que erradicar los prejuicios hacia las orugas y fomentar el uso de especies vegetales nativas en los jardines es un factor clave. La trazabilidad de la cadena de valor es otro reto. Muchos criadores no logran implementarla por falta de personal y capacitación. Una mejor coordinación con la academia, mediante servicios sociales o investigaciones, podría facilitar su gestión. Torrealba y Carbonell (2012) destacan la importancia del control de plagas en mariposarios, mientras que New (2008) señala aspectos críticos como la hibridación, la introducción de especies no nativas y el desequilibrio de sexos en poblaciones silvestres. Aunque García (2014) menciona la reproducción atemporal como un problema, este estudio no encontró evidencia de ello, ya que los criadores reportan mayores dificultades para manejar especies fuera de su temporada reproductiva.

La falta de investigación limita la diversificación de especies en los mariposarios. Se observó que ningún criador maneja más de cuarenta especies, incluso algunos se limitan a solo una especie, a pesar

de la alta diversidad de mariposas en ambos países, coincidiendo con los hallazgos de Checa et al. (2024) que reportan treinta especies reproducidas en diez países. Es necesario actualizar los estudios sobre las especies actualmente criadas y evaluar el estado de conservación de aquellas que podrían incorporarse a la Lista Roja de la UICN, aprovechando la experticia de los criadores. Otro aspecto relevante es la regulación de la crianza y liberación de mariposas monarca (*Danaus plexippus*), considerando los riesgos asociados a la propagación de parásitos y enfermedades, como ha ocurrido en la apicultura (Moreno et al., 2018). Boppré y Vane-Wright (2012) advierten sobre los riesgos ambientales de la liberación no controlada de mariposas exóticas.

El estudio también identificó problemáticas emergentes, como el robo de mariposas en mariposarios y fallas en la infraestructura que podrían provocar escapes accidentales. Además, se observaron convergencias inusuales de especies en cautiverio, lo que podría favorecer la hibridación de especies de distintos hábitats. En México, se documentó la presencia de especies tropicales conviviendo con especies de zonas templadas, lo que podría tener implicaciones ecológicas a largo plazo. La falta de recursos limita la mejora de la infraestructura y de los materiales didácticos. La ausencia de cobro de acceso refleja una baja valoración del esfuerzo de conservación, lo que resalta la necesidad de fortalecer la percepción pública y promover incentivos (Chengappa y Devika, 2017). También es crucial educar sobre las especies locales y evitar su introducción fuera de su distribución natural.

A pesar de las críticas de algunos grupos animalistas, los criadores enfatizan que las mariposas en cautiverio reciben cuidados óptimos, con su alimentación y condiciones adecuadas. Como resultado, su tasa de supervivencia es hasta un 95 % mayor que en la vida silvestre (Peralta y Riaño, 2015). Además, los criadores evitan liberarlas en lugares donde podrían no sobrevivir, lo que se alinea con principios de bienestar animal y conservación. Finalmente, la inseguridad en algunas regiones afecta el desarrollo de los criadores, quienes han reportado robos, extorsiones y ausentismo del personal debido a la presencia de grupos delictivos.

En síntesis, los criadores de mariposas en México y Colombia operan en una paradoja estructural: el BioComercio les exige sostenibilidad, trazabilidad y equidad, pero las condiciones reales, como la burocracia desproporcionada en Colombia, la falta de capacidades y de formalización en México, y, en ambos países, la inseguridad y la descoordinación institucional, lo hacen inviable. Superar esta paradoja requiere una gobernanza horizontal que integre el conocimiento empírico de los criadores como un

insumo tan válido como la normativa vertical de los Estados. Sin este cambio, el BioComercio seguirá siendo un ideal normativo, no una herramienta práctica para la conservación y el desarrollo local.

Limitaciones

El estudio presenta limitaciones derivadas de la falta de registros oficiales de mariposarios en México y Colombia, lo que dificultó identificar a todos los criadores activos. Además, la información se obtuvo principalmente a partir de entrevistas con criadores, por lo que no se consideró directamente la percepción de otros actores (autoridades, clientes o académicos). La variabilidad en la aplicación de las normativas ambientales en ambos países también limitó una comparación precisa de los marcos regulatorios. Por otro lado, aunque el análisis incluyó diversas regiones biogeográficas, algunas áreas con potencial para la cría de mariposas no fueron representadas por la ausencia de criadores disponibles para participar en el estudio. A pesar de estas limitaciones, los hallazgos proporcionan un panorama relevante sobre los desafíos del sector, comparable con trabajos similares, aunque no puede afirmarse que sea extrapolable a todos los mariposarios detectados debido a la falta de datos particulares de estos.

Conclusiones

El estudio identificó los retos que enfrentan los criadores de mariposas en México y Colombia y exploró su alineación con los principios del BioComercio. Si bien la actividad ha crecido en México y Colombia, los mariposarios enfrentan limitaciones estructurales, económicas y regulatorias que afectan su viabilidad a largo plazo. En México, la falta de formalización, los bajos ingresos y la deficiente infraestructura son los principales desafíos, mientras que, en Colombia, la barrera más significativa es la legislación excesivamente restrictiva. A nivel internacional, ambos países comparten problemas como la falta de apoyo gubernamental y la competencia desleal, que afectan la sostenibilidad del sector.

El comercio de mariposas sigue en expansión, pero su impacto en la conservación depende de la aplicación efectiva de principios de sostenibilidad. La investigación sobre mariposas, sus poblaciones y su integración en la Lista Roja de la UICN es fundamental para mejorar su protección. Finalmente, este estudio destaca la necesidad de fortalecer la cooperación entre el gobierno, la academia y los

criadores para garantizar el éxito del BioComercio como herramienta de conservación no solo para las mariposas, sino también para las demás especies con las que se relacionan.

Referencias bibliográficas

- Boppré, M. y Vane-Wright, R. I. (2012). La industria de las casas de mariposas: riesgos de conservación y oportunidades educativas. *Conservation and Society*, 10(3), 285-303, doi: <https://doi.org/10.4103/0972-4923.101831>
- Briñez J. C. y Agudel, Y. T. (2019). Oportunidad comercial para la exportación de mariposas en estado de pupa desde Colombia hacia Estados Unidos (Tesis de licenciatura). Universitaria Agustiniiana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Recuperado de <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/878>
- Corporación Andina de Fomento, Secretaría General de la Comunidad Andina y Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (CAF, SGCAN, UNCTAD, 2005). *BioComercio en la subregión andina: oportunidades para el desarrollo*. Recuperado de <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/661>
- Cano, M. P., Bello, E. y Barba, E. (2012). Innovación social y capacidad de organización de las cooperativas pesqueras en el municipio de Balancán, Tabasco, México. *Estudios Sociales*, 20(39), 65-98, doi: <https://doi.org/10.1111/estsoc.v20n39a3>
- Carreño, F., Rodríguez, C. y Castellanos, J. A. (2017). *Patrimonio biocultural: experiencias integradoras*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/363151593_Cap_13_Patrimonio_Biocultural-2017
- Castillo, N. M., Naranjo, E. J., Santos, D. y Estrada, E. (2020). La importancia de las emociones humanas para la conservación de la vida silvestre. *Frontiers in Psychology*, 11, 1277, doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01277>
- Checa, M. F., Rosero, P., de Goulaine, M. y Marianne, S. (2024). Cría de mariposas para promover la sostenibilidad y el ecoturismo: un estudio de caso de viabilidad en el occidente de Ecuador. *Tropical Lepidoptera Research*, 34(1), 29-39. Recuperado de <https://journals.flvc.org/troplep/article/view/135500>
- Chengappa, P. G. y Devika, C. M. (2017). Oportunidades para la cría y los jardines de mariposas en la India: Beneficios de la educación, la conservación y los medios de vida sostenibles. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 5(5), 3. Recuperado de https://ijair.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJAIR_2249_FINAL.pdf
- Constantino, L. M. (2006). *BioComercio sostenible de insectos: estado actual, perspectivas y dificultades del mercado en Colombia con especial referencia en Coleoptera y Lepidoptera*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/268631849_Biocomercio_sostenible_de_insectos_estado_actual_perpectivas_y_dificultades_del_mercado_en_Colombia_con_especial_referencia_en_Coleoptera_y_Lepidoptera
- Cruz, R. E., Bello, E., Montoya, G., y Estrada, E. J. (2002). *Adaptaciones sociales en torno al ecoturismo en una comunidad indígena en la Selva Lacandona, México*. Ciudad de México: El Colegio de la Frontera Sur. Recuperado de <http://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/2214>
- Durand, L., Nygren, A. y De la Vega, A. C. (2019). *Naturaleza y neoliberalismo en América Latina*. Recuperado de <https://ru.crim.unam.mx/handle/123456789/327>
- Eggleton, P. (2020). El estado de los insectos del mundo. *Annual Review of Environment and Resources*, 45, 61-82, doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012420-050035>
- Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (Encusp, 2021). *Encusp: Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores*. Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629651/ENCUSP_calidad_media_corregido.pdf
- Esteve Selma, M. A. (2015). Evolución de los paradigmas en conservación de la naturaleza desde una perspectiva ambiental: En recuerdo de Ricardo Codorníu. *Revista Eubacterias*, (34), 7. Recuperado de https://www.um.es/eubacteria/Ecologia_Eubacteria34.pdf
- García, A. L. (2014). *Cría de la mariposa monarca, Danaus plexippus (Linnaeus, 1785), bajo condiciones de laboratorio y su uso como modelo experimental en educación*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75126>

- Gómez-Sánchez, M. R. (2010). *¿Criando mariposas o enfermedades? Proyectos de conservación y desarrollo con comunidades indígenas en la Amazonía colombiana*. Colombia: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología-CESO.
- Gordon, I. y Ayiamba, W. (2003). Aprovechamiento de la biodiversidad de las mariposas para mejorar los medios de vida y la conservación forestal: el proyecto Kipepeo. *The Journal of Environment & Development*, 12(1), 82-98, doi: <https://doi.org/10.1177/1070496502250439>
- Herrera, O. B., Guerrero, T. C. y Rubio, L. (2019). Estrategia innovadora para la generación y difusión de conocimientos hacia los actores de las zonas cafetaleras: de la triple a la cuádruple hélice. En E. Bello Baltazar, L. Soto Pinto, G. Huerta Palacios y J. Gómez Ruiz (Eds.), *Caminar el cafetal: perspectivas socioambientales del café y su gente* (pp. 349-364). México: El Colegio de la Frontera Sur; Juan Pablos Editores. Recuperado de <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=59925>
- Lizarazo-Sierra, N. J. y Holguín-Aguirre, M. T. (2023). La contabilidad de especies en peligro de extinción. *Criterio Libre*, 21(38), 1-26. Recuperado de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/criteriolibre/article/view/9608>
- López-Gutiérrez, S., Pozo, C., Muñoz, E. R. y Baltazar, E. B. (2023). El comercio de mariposas vivas como bionegocio en el sur de México. *Journal of Rural and Community Development*, 18(3). Recuperado de <https://journals.brandonu.ca/jrcd/article/view/2149>
- Marulanda Cruz, V. M. (2019). *Manual para la creación de mariposarios escolares en Colombia*. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/10737>
- Moreno, R., Vélez, D., Gómez, A. e Higuera, D. (2018). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/350043446_Iniciativa_Colombiana_de_Polinizadores
- Mulanovich, A. J. (2007). *Mariposas: guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú*. Perú: Ministerio del Ambiente, Perú. Recuperado de <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/186>
- Murillo, R. C. y Arias, R. (2008). BioComercio: una alternativa para el desarrollo sostenible. *Revista de Ciencias Económicas*, 26(1), 73-90, doi: <https://doi.org/10.15517/rce.v26i1.7157>
- New, T. R. (2008). Crianza de mariposas: uso sustentable de insectos y beneficio sustentable para los hábitats. *Oryx*, 23(3), 169-172, doi: <https://doi.org/10.1017/S0030605300028520>
- Naciones Unidas (ONU, 2024). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Unidas. Recuperado de <https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention>
- Patishtán, S. E. y Bello, E. (2019). Percepción ambiental y ecoturismo en una zona cafetalera en el municipio de Cacahoatán, Chiapas. En E. Bello Baltazar, L. Soto Pinto, G. Huerta Palacios y J. Gómez Ruiz (Eds.), *Caminar el cafetal: perspectivas socioambientales del café y su gente*. (pp. 303-314). México: El Colegio de la Frontera Sur; Juan Pablos Editores.
- Peralta, E. M. y Riaño, W. O. (2015). *Diseño de un plan de negocio para la comercialización de mariposas Monarca y Eurema en la ciudad de Bogotá, Colombia*. (Trabajo de Licenciatura). Universidad Lasallista. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/2053
- Santos, F., Naranjo, E. J., Erin, I. J., Mariaca, R. y Bello, E. (2015). Simbolismo y prácticas rituales relacionadas con la caza en comunidades mayas del centro de Quintana Roo, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11(71), 1-13, doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0055-x>
- Torrealba, I. y Carbonell, F. (2002). *Compartiendo problemas y buscando soluciones: talleres integrales participativos sobre mariposarios del ACA-T*. (Informe técnico presentado al INBio). San José, Costa Rica.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2023). *Extinción o protección: la carrera para detener el comercio ilegal de vida silvestre antes de que sea demasiado tarde*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Recuperado de <https://unctad.org/podcast/extinction-or-protection-race-stop-illegal-wildlife-trade-its-too-late>
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD, 2020). *BioTrade principles and criteria*. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org/topic/trade-and-environment/biotrade/principles-and-criteria>
- UNCTAD (2021). *¿Por qué el comercio debe ser parte de la solución para frenar la pérdida de biodiversidad?* United Nations Conference on Trade and Development. Recuperado de <https://unctad.org/es/news/por-que-el-comercio-debe-ser-parte-de-la-solucion-para-frenar-la-perdida-de-biodiversidad>
- UNCTAD (2024). *UNCTAD BioTrade Initiative*. United Nations Conference on Trade and Development. Recuperado de <https://unctad.org/topic/trade-and-environment/biotrade>