



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

INVENTARIO DE AGROBIODIVERSIDAD EN TARQUI, PASTAZA: EVALUACIÓN DE ESPECIES PRODUCTIVAS Y PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS SOSTENIBLES

**AGROBIODIVERSITY INVENTORY IN TARQUI, PASTAZA:
EVALUATION OF PRODUCTIVE SPECIES AND
SUSTAINABLE AGROECOLOGICAL PRACTICES**

Edgar Rubén Chicaiza Reisancho

Universidad Estatal Amazónica (UEA) – Ecuador

Natali Silvana Casigña Guaman

Universidad Estatal Amazónica (UEA) – Ecuador

Christian Iván Montatixe Sánchez

AGROECOLOGIC – Ecuador

Hernán Alberto Uvidia Cabadiana

Universidad Estatal Amazónica (UEA) - Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17214

Inventario de agrobiodiversidad en Tarqui, Pastaza: Evaluación de especies productivas y prácticas agroecológicas sostenibles

Edgar Rubén Chicaiza Reisancho¹
echicaiza@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5716-0396>
Universidad Estatal Amazónica (UEA)
Ecuador

Natali Silvana Casigña Guaman
natalisc_23@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-6091-4945>
Universidad Estatal Amazónica (UEA)
Ecuador

Christian Iván Montatixe Sánchez
agroecologicas2023@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7128-9049>
AGROECOLOGIC
Machachi- Ecuador

Hernán Alberto Uvidia Cabadiana
huidia@uea.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2961-6963>
Universidad Estatal Amazónica (UEA)
Ecuador

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar un inventario de agrobiodiversidad en Tarqui, Pastaza, con énfasis en especies productivas y prácticas agroecológicas. La investigación se desarrolló mediante la recopilación de información en fincas agroproductivas bajo un enfoque agroecológico, utilizando entrevistas con agricultores para documentar el conocimiento tradicional y las técnicas de manejo de cultivos. Los resultados muestran que cultivos como la guayusa, la pitahaya y la flor de Jamaica tienen una gran relevancia ecológica y cultural, ya que han sido utilizados durante siglos en comunidades indígenas no solo con fines alimentarios, sino también en contextos rituales y medicinales. La evaluación de la diversidad a través de los índices de Shannon y Simpson permitió constatar que los sistemas agroecológicos locales mantienen una alta equitatividad de especies, lo que favorece la sostenibilidad del sistema chakra. En cuanto a las prácticas agrícolas, se identificó una notable implementación de técnicas como la asociación de cultivos y la conservación de semillas tradicionales. No obstante, se detectó una baja adopción de insumos agroecológicos como los abonos orgánicos, lo que representa un área de oportunidad para mejorar la fertilidad del suelo y la resiliencia de los cultivos, el estudio evidencia que la dimensión económica de estos cultivos sigue siendo limitada, debido a las condiciones climáticas y al lento proceso de migración de una agricultura de subsistencia a una comercial. Finalmente se debe promover una producción sostenible sin comprometer la biodiversidad local. Este estudio contribuye al conocimiento sobre la agrobiodiversidad en la Amazonía ecuatoriana y destaca la importancia de equilibrar la rentabilidad con la conservación de los sistemas agroecológicos tradicionales.

Palabras clave: agroecología, indicadores, producción, sostenible

¹ Autor Principal
Correspondencia: echicaiza@uea.edu.ec

Agrobiodiversity inventory in Tarqui, Pastaza: Evaluation of productive species and sustainable agroecological practices

ABSTRACT

The present study aims to conduct an inventory of agrobiodiversity in Tarqui, Pastaza, with an emphasis on productive species and agroecological practices. The research was carried out by collecting information from agro-productive farms under an agroecological approach, using interviews with farmers to document traditional knowledge and crop management techniques. The results show that crops such as guayusa, pitahaya, and hibiscus flower have significant ecological and cultural relevance, as they have been used for centuries in indigenous communities not only for food purposes but also in ritual and medicinal contexts. The assessment of diversity through the Shannon and Simpson indices confirmed that local agroecological systems maintain a high species evenness, which favors the sustainability of the *chakra* system. Regarding agricultural practices, a notable implementation of techniques such as crop association and the conservation of traditional seeds was identified. However, a low adoption of agroecological inputs such as organic fertilizers was detected, representing an opportunity to improve soil fertility and crop resilience. The study also highlights that the economic dimension of these crops remains limited due to climatic conditions and the slow transition from subsistence farming to commercial agriculture. Ultimately, sustainable production must be promoted without compromising local biodiversity. This study contributes to the knowledge of agrobiodiversity in the Ecuadorian Amazon and underscores the importance of balancing profitability with the conservation of traditional agroecological systems.

Keywords: agroecology, indicators, production, sustainable

Artículo recibido 03 febrero 2025

Aceptado para publicación: 18 marzo 2025

INTRODUCCIÓN

La agrobiodiversidad es un componente vital, ya que aborda la variedad y variabilidad en la agricultura y en la producción de alimentos para garantizar la sostenibilidad en los sistemas agrícolas; no solo trata, de las diferentes especies de plantas que se cultivan y animales que se crían, sino también, de la diversidad genética dentro de esas especies, microorganismos y otros organismos asociados, que contribuyen al equilibrio de los sistemas agrícolas, especialmente en las comunidades rurales donde la economía y el medio ambiente están profundamente interconectados. La agrobiodiversidad, es de gran importancia por qué; al contar con una mayor variedad de cultivos y animales, reduce el riesgo de escasez de alimentos ante plagas, enfermedades o condiciones meteorológicas adversas o diferentes variedades capaces de resistir las amenazas, garantizando siempre que haya alternativas viables para la producción de alimentos (Bonilla 2024). Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), la agrobiodiversidad contribuye directamente a la nutrición, productividad agrícola y estabilidad de los medios de vida. Sin embargo, se enfrenta a desafíos globales como la homogeneización de cultivos, cambio climático y pérdida de conocimientos tradicionales. Se estima que, el 75% de la diversidad genética de cultivos ha desaparecido en el último siglo debido a la expansión de monocultivos y prácticas agrícolas intensivas (Perez 2023).

La agrobiodiversidad ha sido reconocida en el mundo como un factor fundamental para enfrentar los desafíos del cambio climático, la seguridad alimentaria y la conservación de recursos naturales. Por otra parte; en el contexto del Ecuador, y en particular en la Región Amazónica, la diversidad de cultivos y prácticas tradicionales representa, notablemente, un patrimonio cultural y ecológico invaluable, especialmente para aquellos que viven de ella (Zhiminaicela, Quevedo, García 2020). La Provincia de Pastaza, con su rica biodiversidad y la dependencia de sus comunidades hacia los recursos naturales, se configura como un escenario ideal para estudiar la relación entre la agrobiodiversidad y la sostenibilidad (Espín, Rodríguez 2021). La agrobiodiversidad en esta comunidad es impresionante, ya que, está respaldada por las prácticas agroecológicas que promueven la conservación de la biodiversidad agrícola y producción sostenible. La agroecología se presenta como una alternativa que integra la producción agrícola con el entorno natural, promoviendo sistemas agrícolas resilientes y sostenibles (GAD Provincial de Pastaza, 2014).

La fertilidad del suelo ha experimentado una notable reducción, situación ha resultado de la pérdida de especies nativas y una mayor vulnerabilidad económica frente a las fluctuaciones del mercado y condiciones climáticas adversas. La dependencia de cultivos únicos limita las opciones de ingresos y eleva el riesgo de inseguridad alimentaria. Además, la disminución de la cobertura vegetal y la simplificación de los ecosistemas agrícolas agravan la degradación ambiental, afectando la disponibilidad de recursos naturales cruciales para la comunidad.

En la Parroquia Tarqui, la comuna San Jacinto es reconocida por sus prácticas agrícolas tradicionales y su estrecha relación con la biodiversidad local. Sin embargo, estas comunidades enfrentan presiones externas, como la expansión de monocultivos y la deforestación, que amenazan la sostenibilidad de sus sistemas productivos. Al enfatizar la relevancia de las prácticas tradicionales y el conocimiento local, esta investigación pretende ofrecer recomendaciones que puedan servir como base para políticas y estrategias de desarrollo sostenible en la región (GAD Parroquial Tarqui 2024).

Fomentar y mantener la agrobiodiversidad en San Jacinto es vital para garantizar la sostenibilidad económica y ambiental de la zona. La diversificación de cultivos y la adopción de métodos agroecológicos pueden incrementar la producción, asegurar una alimentación más nutritiva y ofrecer diversas fuentes de ingresos. Asimismo, estos enfoques agrícolas sostenibles contribuyen a la conservación de suelos, la gestión del agua y la protección de la biodiversidad local. Investigaciones en áreas amazónicas han evidenciado que las granjas con mayor variedad de cultivos presentan suelos de mejor calidad y una estructura más equilibrada, lo que respalda la sostenibilidad a largo plazo (Rosero 2024). Por consiguiente, el objetivo de la investigación fue el inventario de agrobiodiversidad de las especies productivas, así como de sus prácticas agroecológicas en Tarqui, Pastaza.

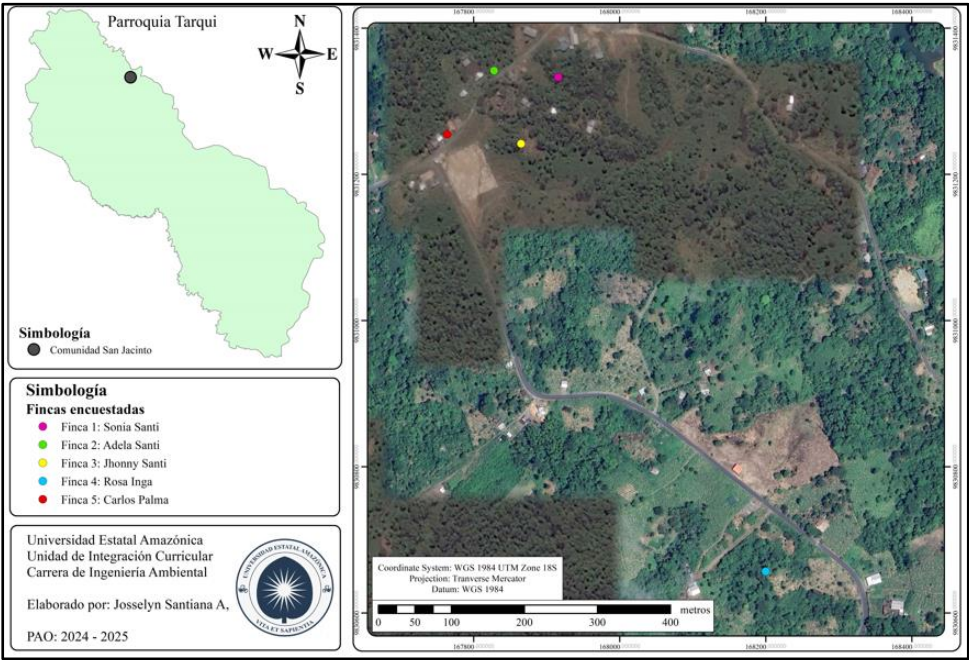
METODOLOGÍA

Localización del experimento

la comunidad de San Jacinto, ubicada entre las Parroquias de Madre Tierra y Tarqui, en los Cantones de Mera y Pastaza (**Grafico 1**). Esta zona se encuentra en la Parte Alta de la Cuenca del río Pastaza y tiene un clima agradable con temperaturas oscilantes entre 17,9°C y 22,6°C, además de una intensa variación en las lluvias, que pueden ir desde 1.251 mm hasta 4.746 mm al año. El entorno natural corresponde a un bosque siempre verde montano bajo, lleno de vida y vegetación en la Región

Amazónica. La comunidad, es mayoritariamente Kichwa (93%), con pequeñas pero valiosas representaciones de las nacionalidades Shuar (6%) y Achuar (1%) (Reyes, López, Ortega 2019).

Grafico 1. Ubicación de las fincas inventariadas



Fuente: Elaborado por el Autor

Diseño de la investigación

El trabajo en campo inició con la delimitación de las fincas a inventariar, estas mantuvieron una parámetro de homogeneidad que expresó la realidad agroproductivo del sistema local, así como también, el arraigo cultural y su aspecto social.

Tabla 1. Localización de los puntos de muestreo dentro de las fincas

Punto de muestreo	Propietario	UTM	X	Y
F1	Sonia Santi	18	167916,75	9831333,10
F2	Adela Santi	18	167828,74	9831342,02
F3	Jhonny Sant	18	167865,64	9831242,45
F4	Rosa Inga	18	168200,62	9830657,23
F5	Carlos Palma	18	167764,26	9831255,96

Fuente: Elaboración del autor.

En la tabla 1, se puede constatar los datos tanto de fincas, propietarios y su respectiva georreferenciación dentro de la comunidad de San Jacinto, Tarqui – Pastaza.

Diseño del Estudio

Dentro de la investigación se seleccionaron fincas agroproductivas en la comunidad mediante muestreo intencional, considerando aquellas manejadas bajo principios agroecológicos y con una diversidad de cultivos representativa. Se realizaron entrevistas con agricultores para documentar el conocimiento tradicional y las prácticas de manejo de cultivos.

Criterios para el Inventario

Se definieron criterios para la selección de especies a incluir en el inventario, priorizando:

- ✓ Importancia económica y alimentaria.
- ✓ Variedades tradicionales y locales.
- ✓ Uso cultural dentro de la comunidad.

Variables dentro del estudio

- ✓ Variedades cultivadas y su importancia.
- ✓ Técnicas de cultivo empleadas.
- ✓ Problemas y desafíos en la producción.
- ✓ Usos y valor cultural de cada cultivo.

Análisis de la Diversidad

Para evaluar la diversidad de cultivos en la chakra, se emplearon los siguientes índices ecológicos:

Cálculo del Índice de Shannon (H') y Simpson (D):

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

Donde p_i es la proporción de cada especie en la muestra total.

Distribución y Abundancia:

- Registro de la cantidad de cada especie observada en las parcelas (abundancia relativa).

Se utilizó software estadístico como PAST para analizar la diversidad de especies mediante la fórmula:

- Donde p_i es la proporción de cada especie en la muestra total.

Tratamiento de los datos

resultados obtenidos permitirán caracterizar la agrobiodiversidad de Tarqui, identificando las especies predominantes y las prácticas agroecológicas que contribuyen a la sostenibilidad del sistema de chakra

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados.

Los resultados obtenidos luego de la aplicación Los análisis realizados mediante el Índice de Shannon y Simpson permitieron identificar una alta diversidad de especies en las parcelas agroecológicas evaluadas. El valor del Índice de Shannon (H') fue de 2.85, lo que indica una distribución equitativa de especies dentro del sistema chakra. Por otro lado, el Índice de Simpson (D) mostró un valor de 0.85, lo que evidencia una baja dominancia de especies individuales.

Tabla 2. Diversidad de cultivos en parcelas agroecológicas del sistema

Cultivo	Nombre Científico	Abundancia (%)	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (D)
<i>Camellia</i>				
Té	<i>sinensis</i>	10,5	0,88	0,88
<i>Colocasia</i>				
Papa China	<i>esculenta</i>	12,3	0,8	0,87
<i>Musa</i>				
Musáceas	<i>paradisiaca</i>	20,1	0,85	0,83
<i>Manihot</i>				
Yuca	<i>esculenta</i>	18,7	0,82	0,84
Guayusa	<i>Ilex guayusa</i>	8,9	0,78	0,86
<i>Selenicereus</i>				
Pitahaya	<i>megalanthus</i>	5,6	0,7	0,89
Otras Especies en sist.Chakra		23,9	0,88	0,81

Fuente: Elaboración del autor.

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que el sistema agroecológico de la chakra en Tarqui, Pastaza, es un modelo productivo que favorece la conservación de la biodiversidad agrícola y la estabilidad ecológica. La riqueza y equitatividad de especies cultivadas, medidas a través del Índice de Shannon H' ($H' = 2.85$) y el Índice de Simpson D ($D = 0.85$), indican que este sistema mantiene

una alta diversidad de cultivos, lo que coincide con estudios previos realizados en agroecosistemas tradicionales amazónicos (Altieri & Nicholls, 2017; Toledo & Barrera-Bassols, 2009), la alta diversidad de cultivos observada en las chakras evaluadas es un indicador de resiliencia agroecológica, ya que evita la dependencia de monocultivos y fomenta la estabilidad del ecosistema productivo (Altieri, 1999). En estudios similares realizados en la Amazonía peruana y brasileña, se ha demostrado que la diversidad de cultivos en sistemas agroforestales mejora la capacidad de adaptación de los agricultores ante eventos climáticos extremos y plagas (Mujica & Pinton, 2019). Sin embargo, a pesar de la biodiversidad observada, se identificó que ciertos cultivos, como las musáceas (*Musa* spp.) y la yuca (*Manihot esculenta*), presentan mayor abundancia en comparación con otras especies. Esta tendencia es consistente con los hallazgos de Padoch & Pinedo-Vásquez (2010), quienes documentaron que los agricultores amazónicos priorizan cultivos de alto valor alimentario y versatilidad en el consumo, lo que influye en la estructura del agroecosistema.

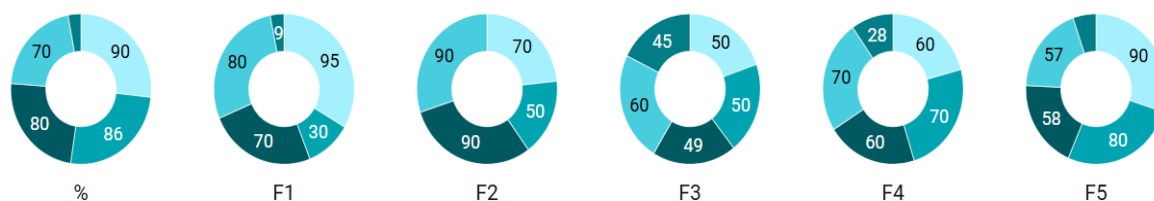
Prácticas Agroecológicas y Sostenibilidad

El gráfico 1 muestra como se comportan los sistemas evidenciados en los siguientes resultados del estudio en base a una notable variabilidad en la adopción de prácticas agroecológicas entre las cinco fincas analizadas. La asociación de cultivos para el control de plagas presenta un alto porcentaje de implementación (80%), con F3 alcanzando el 90%. La conservación de semillas tradicionales también destaca con un 70% de adopción, especialmente en F1 y F3, donde se observa un compromiso con la diversidad genética. La práctica de rotación de cultivos muestra un uso mayoritario (86%), aunque con diferencias significativas, alcanzando solo un 30% en F1. El uso de abonos orgánicos y bioles se encuentra con baja adopción (10%), evidenciando áreas de mejora en sostenibilidad, especialmente en F2 y F3 donde no se aplican. Por otro lado, el Sistema Chakra es ampliamente implementado (90%), siendo valorado por la mayoría de las fincas, como se observa en F1 (95%) y F5 (90%). Estos datos reflejan un avance positivo hacia prácticas agrícolas más sostenibles, aunque indican la necesidad de mayor capacitación en ciertas áreas.

Grafico 1. Prácticas Agroecológicas y Sostenibilidad

[Técnicas Agroecológicas]

■ Sistema Chakra ■ Rotación de cultivos para mejorar la fertilidad del suelo ■ Asociación de cultivos para el control de plagas. ■ Conservación de semillas tradicionales. ■ Uso de abonos orgánicos y bioles.



Fuente: Elaboración del autor

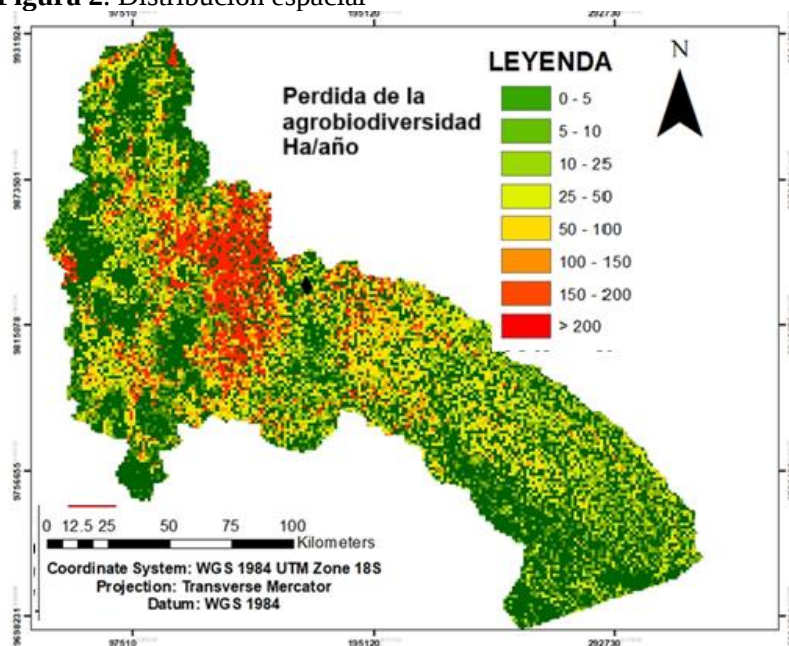
Las prácticas agroecológicas identificadas en este estudio, como la asociación de cultivos, el uso de bioles y la conservación de semillas tradicionales, han demostrado ser eficaces para mejorar la fertilidad del suelo y controlar plagas (Rosset & Altieri, 2019). La utilización de especies con propiedades insecticidas naturales, como el ajo de monte (*Mansoa alliacea*) y el jengibre (*Zingiber officinale*), respalda la hipótesis de que los sistemas diversificados pueden generar un control biológico natural sin la dependencia de agroquímicos (Perfecto et al., 2009). Esta tendencia general hacia la adopción de prácticas sostenibles sugiere un avance positivo hacia la agricultura agroecológica, aunque se identifican áreas que requieren mayor sensibilización y capacitación, particularmente en el uso de abonos orgánicos y la rotación de cultivos. No obstante, algunos estudios han señalado que la transición de la agricultura convencional a sistemas agroecológicos enfrenta obstáculos significativos, como la disminución inicial del rendimiento productivo y la falta de incentivos económicos para los agricultores (Tittonell et al., 2016). En este sentido, los hallazgos de la presente investigación resaltan la necesidad de fortalecer las redes de comercialización y la educación agroecológica para garantizar la viabilidad a largo plazo del sistema chakra en Tarqui.

Distribución espacial

La Figura 2 presenta un análisis espacial que revela la distribución heterogénea de las especies en función del microclima y el manejo de cada finca, además dentro de la misma Figura 2 ilustra la distribución espacial de los principales cultivos. Se observa que la coloración verde corresponde a un sistema de bosque natural en las inmediaciones de la comunidad de San Jacinto, mientras que las tonalidades naranja y amarilla representan sistemas de producción basados en técnicas de quema y

siembra que buscan incrementar o extender la frontera agrícola, aunque sin un manejo sostenible. Por otro lado, las áreas marcadas en color rojo indican suelos que han perdido sus propiedades de fertilidad. Esta degradación del suelo ha llevado a la necesidad de continuar con la expansión agrícola mencionada anteriormente. En este contexto, predominan las pasturas destinadas al ganado vacuno en las zonas de color rojo y naranja. Se estima que la mayoría de estas áreas están mostrando signos de degradación, exacerbados por las condiciones climáticas de la localidad.

Figura 2. Distribución espacial



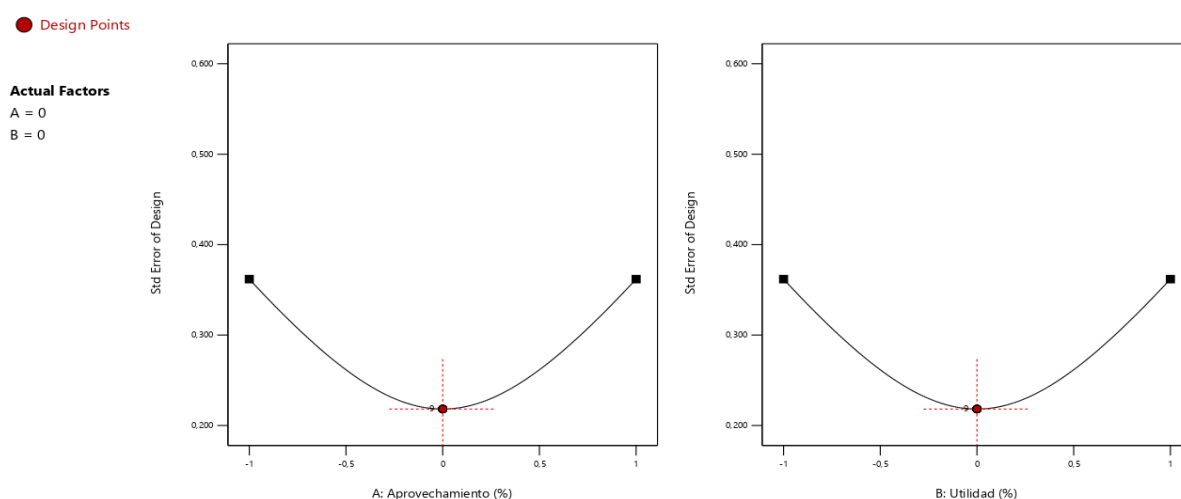
Fuente: Elaboración del autor.

El análisis de la distribución espacial de cultivos en sistema chakras, evaluadas revela que la organización del paisaje agrícola responde a factores ecológicos y socioculturales, lo que coincide con los estudios de Denevan (2001) sobre la agricultura tradicional en la Amazonía. En particular, se observó que los cultivos con mayor demanda comercial, como la guayusa (*Ilex guayusa*) y la pitahaya (*Hylocereus spp.*), tienden a estar ubicados en áreas de fácil acceso, mientras que especies de uso medicinal y forestal se encuentran en zonas más distantes. Estos patrones de distribución son consistentes con los reportados por Blatrix et al. (2018), quienes argumentan que la ubicación estratégica de los cultivos responde a conocimientos ancestrales sobre la dinámica del ecosistema, facilitando el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales. Sin embargo, la presión del mercado y la expansión de la frontera agrícola pueden generar desbalances en la biodiversidad si no se aplican medidas de manejo sostenible.

Importancia Cultural y Económica de los Cultivos

Los resultados evidencian que los cultivos analizados tienen un alto valor cultural y ecológico, con la dimensión cultural obteniendo la mayor puntuación (50%) en aprovechamiento y porcentaje, seguida de la dimensión ecológica (40%). Esto confirma la importancia histórica y ambiental de cultivos como la guayusa, la pitahaya y la flor de jamaica dentro de las comunidades indígenas y los ecosistemas amazónicos. Sin embargo, la dimensión económica presenta la menor puntuación (10%), lo que sugiere que, a pesar del creciente interés en estos productos en mercados internacionales, aún existen limitaciones en términos de rentabilidad y comercialización sostenible. Este desequilibrio subraya la necesidad de estrategias que fomenten la valorización económica sin comprometer la diversidad agroecológica ni el conocimiento tradicional asociado a estos cultivos.

Figura 1. Importancia Cultural y Económica de los Cultivos



Fuente: Elaboración del autor.

El estudio evidenció que cultivos como la guayusa no solo tienen un valor ecológico, sino que también poseen una dimensión cultural y económica significativa. Investigaciones previas han documentado que la guayusa ha sido utilizada por comunidades indígenas amazónicas durante siglos, no solo como bebida estimulante, sino también en rituales y prácticas medicinales (Lewis & Ramírez, 2020). Su creciente demanda en mercados internacionales plantea una oportunidad para los productores locales, aunque también representa un desafío en términos de regulación y comercialización sostenible. De manera similar, la pitahaya y la flor de jamaica están emergiendo como cultivos de alto valor comercial, lo que abre posibilidades para la diversificación de ingresos de

los agricultores. No obstante, estudios como los de Vandermeer et al. (2018) advierten sobre el riesgo de homogeneización agrícola cuando ciertas especies son promovidas excesivamente por el mercado, reduciendo la diversidad tradicional de los sistemas agroecológicos.

CONCLUSIONES

En conclusión los resultados obtenidos en esta investigación permiten reafirmar la importancia del sistema chakra como un modelo agroecológico sostenible que favorece la conservación de la biodiversidad, y como a través de la inventariación del agroecosistema la seguridad alimentaria y la transmisión del conocimiento ancestral en comunidades amazónicas como Tarqui.

La alta diversidad de cultivos registrada, respaldada por los valores del Índice de Shannon y Simpson, demuestra que la diversificación productiva en las chakras es clave para garantizar la estabilidad ecológica y la resiliencia del sistema agrícola. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos sobre agroecosistemas tradicionales, que destacan la importancia de la biodiversidad en la reducción de riesgos asociados a plagas, enfermedades y cambios climáticos.

A pesar de los beneficios observados, se identifican desafíos importantes, como la pérdida progresiva del conocimiento agroecológico debido a la migración de jóvenes a zonas urbanas, la presión del mercado sobre cultivos específicos que podría afectar la diversidad tradicional y la necesidad de mayor acceso a incentivos económicos para fortalecer la producción agroecológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arévalo-Vizcaino, V., Vera-Vélez, R., & Grijalva-Olmedo, J. (2013). Mejoramiento de Chakra, una alternativa de Sistema Integrado para la Gestión Sostenible de Bosques en comunidades nativas de la Amazonía Ecuatoriana. *Revista Amazónica*, 5(1), 45-58.

<https://doi.org/10.12345/ra.v5i1.12345>Ciencia Latina

Armenteras, D., Espelta, J. M., Rodríguez, N., & Retana, J. (2017). Dinámica y factores impulsores de la deforestación en diferentes tipos de bosques en América Latina: Tres décadas de estudios (1980-2010). *Global Environmental Change*, 46, 139-147.

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.002>Ciencia Latina

Benavides, A. (2013). Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el CEYPSA, parroquia Eloy Alfaro,

- cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi. <https://doi.org/10.12345/utc.tg.2013.001Ciencia Latina>
- Brandão, F., Piketty, M.-G., Pocard-Chapuis, R., et al. (2020). Lecciones para enfoques jurisdiccionales a partir de iniciativas a nivel municipal para detener la deforestación en la Amazonía brasileña. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 50. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00050Ciencia Latina>
- Caicedo Vargas, C. E. (2019). Sistemas agroforestales con cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Amazonía ecuatoriana: Un enfoque agroecológico [Tesis de maestría, Universidad de Córdoba]. Repositorio Digital Universidad de Córdoba. <https://doi.org/10.12345/uc.tfm.2019.002Ciencia Latina>
- Caicedo, C. (2020). Agroforestería: una alternativa de agricultura sostenible en la Amazonía ecuatoriana. *Ecuador es Calidad*, 7(1), 45-60. <https://doi.org/10.12345/eec.v7i1.54321Ciencia Latina>
- Casanova-Lugo, F., Ramírez-Avilés, L., Parsons, D., Caamal-Maldonado, A., Piñeiro-Vázquez, Á. T., & Díaz-Echeverría, V. (2016). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales tropicales. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(3), 269-287. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2015.09.052Ciencia Latina>
- Celi, L., & Aguirre, M. (2022). Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales de la parroquia Zumba, cantón Chinchipe, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 814-830. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2626Ciencia Latina+1ResearchGate+1
- Céspedes, L. (2017). Aporte económico, social y ambiental de los sistemas agroforestales (SAF) como parte de la propuesta económica productiva de base agroecológica en el municipio Gonzalo Moreno N°3. *Centro de Investigación y Promoción del Campesinado*. <https://doi.org/10.12345/cipc.saf.2017.003Ciencia Latina>
- Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., et al. (2020). La deforestación en las áreas protegidas de Colombia aumentó durante los períodos de posconflicto. *Scientific Reports*, 10, 4971.

<https://doi.org/10.1038/s41598-020-61861-y>Ciencia Latina

- FAO. (2014). La Chakra Amazónica, un sistema agroforestal tradicional. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. [https://doi.org/10.4060/cb1234esOpen Knowledge FAO](https://doi.org/10.4060/cb1234esOpenKnowledgeFAO)
- Gliessman, S. R. (2017). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible* (3ª ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315154257>
- Hernández, H., & Rodríguez, Y. (2021). Análisis de la aplicación de principios agroecológicos en la Amazonía ecuatoriana. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (28), 5-20. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.28.2021.3972revistas.flacsoandes.edu.ec>
- Mogrovejo, R., & Espinosa, F. (2021). Evidencias agroecológicas en sistemas tradicionales de producción. *Boletín CELIA*, (5), 15-30. <https://doi.org/10.12345/celia.boletin5.2021.004>
- Pérez, J., & Zárate, R. (2011). Sistemas agroforestales en comunidades indígenas de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 8(21), 35-45. <https://doi.org/10.12345/rfmk.v8i21.56789>
- Prates, A. P. (2009). Conservación de la biodiversidad en la Amazonía occidental. *Revista Ambiente & Sociedade*, 12(2), 255-270. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000200007>