

Nueva Iniciativa de Gestión del Uso del Suelo (NIGEUS) para pequeñas fincas del centro-norte de Nicaragua

New Land Use Management Initiative (NIGEUS) for small
farms in north-central Nicaragua

Nova Iniciativa de Gestão do Uso da Terra (NIGEUS) para
pequenas explorações no centro-norte da Nicarágua

William Muñoz Quintero¹
Universidad de Girona, Nicaragua

Carla Garcia-Lozano²
Universidad de Girona, España

Diego Varga³
Universidad de Girona, España

Josep Pintó⁴
Universidad de Girona, España

-
- 1 Departamento de Geografía, Universidad de Girona, Nicaragua.  William.munoz@udg.edu  <https://orcid.org/0000-0003-0195-7333>
 - 2 Departamento de Geografía, Universidad de Girona, España.  carla.garcia@udg.edu  <https://orcid.org/0000-0002-5071-1009>
 - 3 Departamento de Geografía, Universidad de Girona, España.  diego.varga@udg.edu  <https://orcid.org/0000-0002-0181-8782>
 - 4 Departamento de Geografía, Universidad de Girona, España.  josep.pinto@udg.edu  <https://orcid.org/0000-0002-5693-393X>



Resumen

Los pequeños agricultores nicaragüenses producen más del 80 % de los alimentos del país, enfrentan desafíos que afectan su bienestar económico y son vulnerables a los riesgos climáticos y ambientales. En este trabajo se analizan ocho Iniciativas de Gestión de Suelos (IGEUS) y de ellas se han extraído 25 indicadores claves en el diseño de una encuesta que permitió recoger información de la gestión del suelo en 455 fincas localizadas en los municipios de El Tuma-La Dalia, El Cuá y Waslala, en Nicaragua; para analizarlos desde una perspectiva sostenible. Los resultados revelan la necesidad de fortalecer las prácticas basadas en enfoques ecosistémico, integral, holístico, de igualdad de género y participativo. A partir de nuestros hallazgos se desprende una nueva iniciativa de gestión y uso sostenible del suelo (NIGEUS) y su aplicabilidad dependerá de una evaluación de las partes implicadas.

Palabras claves: América Latina; gestión del suelo; pequeños agricultores; Principios de Malawi



Abstract

Nicaraguan small farmers produce more than 80 % of the country's food and face challenges that affect their economic well-being and are vulnerable to climate and environmental risks. This paper analyzes eight Soil Management Initiatives (IGEUS) and from them, 25 key indicators have been extracted for the design of a survey that allowed collecting information on soil management in 455 farms located in the municipalities of El Tuma-La Dalia, El Cuá and Waslala, in Nicaragua, to analyze them from a sustainable perspective. The results reveal the need to strengthen practices based on ecosystemic, integral, holistic, gender equality and participatory approaches. A new initiative for sustainable land management and use (NIGEUS) emerges from our findings and its applicability will depend on an assessment of the stakeholders.

Keywords: land management; Latin America; Malawi Principles; small farmers



Resumo

Os pequenos agricultores da Nicarágua produzem mais de 80 % dos alimentos do país e enfrentam desafios que afetam o seu bem-estar econômico e são vulneráveis aos riscos climáticos e ambientais. Neste trabalho são analisadas oito Iniciativas de Gestão do Solo (IGEUS) e delas foram extraídos 25 indicadores-chave no desenho de um inquérito que permitiu recolher informação sobre a gestão do solo em 455 explorações agrícolas localizadas nos municípios de El Tuma-La Dalia, El Cuá e Waslala, na Nicarágua, para os analisar numa perspetiva sustentável.

Os resultados revelam a necessidade de fortalecer as práticas baseadas em abordagens ecosistémicas, integrais, holísticas, de igualdade de género e participativas. Uma nova iniciativa para a utilização e gestão sustentável da terra (NIGEUS) emerge das nossas conclusões e a sua aplicabilidade dependerá de uma avaliação das partes interessadas.

Palavras-chave: América latina; gestão de terras; pequenos agricultores; Principios do Malawi

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos relevantes para el desarrollo sostenible tiene que ver con lograr un umbral óptimo entre la producción de alimentos y los servicios que prestan los ecosistemas. La agricultura tropical ha estado asociada con la deforestación y la pérdida de la biodiversidad (Laurance *et al.*, 2014). En las últimas décadas, organizaciones internacionales, las ONG e instituciones nacionales han iniciado programas de capacitación y diversos esfuerzos para alentar a los pequeños agricultores a adoptar prácticas agrícolas más sostenibles (Gumbi *et al.*, 2023). Según Ren *et al.* (2019), el tamaño de la finca tiene una influencia sustancial en la sostenibilidad agrícola, desde una perspectiva económica, social y ambiental.

En el mundo existen alrededor de 608 millones de explotaciones agrícolas, y el 84 % de ellas son pequeñas explotaciones (<2 ha), lo que contribuye al 35 % de la producción mundial de alimentos (Lowder *et al.*, 2021). Mientras que, a nivel de América Latina, Berdegú y Fuentealba (2014) estiman que existen 15 millones de explotaciones familiares que administran cerca de 400 millones de hectáreas.

Muchos de estos pequeños agricultores enfrentan desafíos que afectan tanto su bienestar económico, como el medio ambiente y son vulnerables a los riesgos climáticos. En cambio, en Nicaragua los pequeños agricultores (<5 ha) producen más del 80 % de los alimentos que consume la población del país (PNLCP, 2021) y representan el 60 % del total de fincas (FAO-GEF, 2023).

En Nicaragua, se han realizado varios esfuerzos para abordar la problemática del suelo a través de iniciativas de gestión (IGEUS), que se empiezan a implantar antes de la década de 1970, de forma individual, en distintos momentos y en respuesta emergente a las necesidades. Sin embargo, este estudio se centra en el período de 1992 a 2022, debido a la falta de registros sistemáticos anteriores a estas fechas. En las pequeñas fincas de Nicaragua, se han implantado hasta 8 iniciativas para la gestión del suelo (IGEUS) focalizadas en 4 aspectos: i) Biodiversidad, ii) Paisaje y territorio, iii) Agroecología y agroforestería, y iv) Gestión integral del agua, cuencas hidrográficas y riesgos.

A pesar de los esfuerzos realizados, el cambio de uso del suelo forestal a agricultura y ganadería representa uno de los principales problemas para la biodiversidad de Nicaragua (MARENA, 2020).

El objetivo general de este estudio es proponer los elementos que deberían ser integrados en una nueva iniciativa que contribuya al uso y gestión sostenible del recurso suelo en las pequeñas fincas de Nicaragua (NIGEUS). En concreto se pretende: i) Contextualizar la problemática actual del uso del suelo para identificar los elementos claves que deben ser gestionados en las fincas del área de estudio, desde una perspectiva sostenible.

ii) Analizar las fortalezas y las áreas de mejoras, con el propósito de conocer las necesidades que deben ser satisfechas en función de la gestión y uso sostenible del suelo en las fincas de pequeños agricultores del área de estudio. iii) Plantear una nueva iniciativa (NIGEUS) que contribuya a la gestión y el uso sostenible del suelo en el conjunto del área de estudio.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en 455 fincas de agricultores ubicadas en tres Áreas de Desarrollo Territorial (ADT), situadas en el centro-norte de Nicaragua (Figura 1).

Figura 1. Localización geográfica del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Un ADT es un territorio representativo de las condiciones socioeconómicas y ambientales de un municipio y se han delimitado por medio de un agente local líder, con enfoque multiactor y una lógica de desarrollo rural territorial. Las tres ADT seleccionadas se localizan en los municipios El Tuma-La Dalia (Departamento Matagalpa); El Cuá (Departamento Jinotega); ambos de la región central y Waslala (Departamento RACCN), ubicado en la región caribe norte. Los tres municipios pertenecen a la vertiente del caribe de Nicaragua (<https://www.ineter.gob.ni/>) y forman parte del corredor biológico de Peñas Blancas y la zona de amortiguamiento de BOSAWAS.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El clima del área de estudio es de tipo tropical subhúmedo con precipitaciones anuales entre 1800 y 3270 mm y temperaturas medias anuales de entre 22 y 26,5 °C. Los sistemas agroforestales de café y cacao, granos básicos, ganadería y, en menor proporción, raíces y tubérculos, huertos, frutas y musáceas; son los principales usos del suelo y constituye la base de los ingresos económicos y la seguridad alimentaria de los agricultores (Ver Figuras 2 y 3).

Los agricultores tienen vínculos con cooperativas y el sector estatal o privado, quienes les brindan asistencia técnica, financiamiento, capacitación y comercialización de productos. Por otro lado, cuentan con tecnologías, infraestructura productiva, insumos, equipos y herramientas mínimas para el funcionamiento del sistema productivo. La ganadería menor es de uso común (aves de corral y cerdos), mientras que la ganadería mayor (bovinos y equinos) se compone de pocas unidades animales por finca.

Figura 2. Paisaje agrícola de Waslala, se observa un vivero de café y una parcela de maíz



Fuente: Elaboración propia.

El manejo del suelo está asociado al uso de barreras vivas, la rotación de cultivos, el uso de fertilizantes orgánicos y productos biológicos en el control de plagas y enfermedades de los cultivos.

Figura 3. Paisaje agrícola El Cuá, donde se observa un sistema agroforestal de café y al fondo el área protegida Peñas Blancas.



Fuente: Elaboración propia.

4. REFERENTE TEÓRICO

Las IGEUS es un conjunto de iniciativas (8) que incluyen estrategias, programas, proyectos, planes o prácticas realizadas en Nicaragua mediante la gestión de las instituciones de gobierno, el sector privado, cooperativas y organizaciones internacionales para combatir la pobreza, mejorar la calidad de vida de los pequeños agricultores y el manejo integral de los recursos naturales.

Las IGEUS incorporan la biodiversidad, la cual es definida como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte (CBD, 1992). Por otro lado, aplican el desarrollo territorial, concepto relacionado con el bienestar de la población y aspecto institucional, social, cultural, productivo y ambiental (ECADERT, 2010). Otra de las iniciativas que incluyen es la gestión del paisaje, que en línea con Pintó (2010) el paisaje incorpora los elementos, agentes y procesos interrelacionados naturales, socioeconómicos y culturales del territorio que influyen en la morfología del paisaje.

Las IGEUS también han incluido la agroecología, la cual implica la promoción de una agricultura asociada a la producción y sostenibilidad ecológica (Altieri, 2002) y la agroforestería que permite gestionar, de manera integral y práctica, la degradación del suelo (Nair & Garrity, 2012). De manera similar, la gestión integral del agua, las cuencas y el riesgo a desastres se emplean en las IGEUS y estas promueven el bienestar de la población y el uso sostenible de los recursos naturales, en donde el agua es uno de los elementos centrales de la gestión (Faustino & Jiménez, 2000).

5. METODOLOGÍA

La metodología del presente estudio se diseñó tras la revisión teórica de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la gestión ecosistémica y las 8 iniciativas de manejo del suelo (IGEUS) llevadas a cabo en los municipios de El Tuma-La Dalia, El Cuá y Waslala, en Nicaragua entre 1992 y 2022.

A continuación, se documentaron las fortalezas y área de mejoras de las IGEUS y se utilizó una *checklist* para conocer si las IGEUS incluían los Principios de Malawi (Anexo 1) y los enfoques: integral, igualdad de género, participativo y holístico. En CBD (1998), se construyen los

principios de la Gestión Ecosistémica (GE), llamados también Principios de Malawi (PM). En total se comprobaron 55 indicadores de las IGEUS vinculados a la gestión del suelo.

Posteriormente, se extrajo un subconjunto de 25 indicadores de las IGEUS, de los 55 anteriormente citados, para el diseño de una encuesta que tenía la finalidad de recabar información sobre el uso actual y propuesto del suelo en la gestión de las pequeñas fincas (Ver el enlace en el apartado 5.1).

Para seleccionar estos indicadores se utilizaron los siguientes criterios:

- Que el contenido del indicador formará parte de una de las dimensiones: agricultura, economía familiar, medioambiente y producción, infraestructura comunitaria o tejido social.
- Que el indicador presenta un vínculo claro con los Principios de Malawi y los enfoques integrales, participativos, igualdad de género y holístico.
- Que recibiera el visto bueno de los actores locales y presentará un contenido entendible para los agricultores que se pretendían encuestar en el área de estudio.

5.1. Diseño y diseminación de encuestas

Se diseñó una versión inicial de la encuesta con base en los 25 indicadores seleccionados y a continuación, se realizó una presentación de la encuesta a los actores locales líderes. Con las valoraciones recibidas se realizó una revisión, diseñándose una segunda versión y, posteriormente, esta versión fue revisada por un panel de expertos en la materia (Laboratorio de Análisis y Gestión del Paisaje-Universidad de Girona) para obtener la versión final, que se implantó en formato digital mediante la aplicación Survey123 de ArcGIS Online.

La encuesta se estructuró en 7 bloques de preguntas que permitieron recolectar: i) Información del encuestado/a, ii) Localización de la finca, iii) La vida en la comunidad, iv) Características de la finca, v) Producción y usos del suelo, vi) Manejo del suelo en la finca, vii) Uso propuesto del suelo en la finca (<https://arcg.is/1j8y4D>). En la encuesta participaron 455 agricultores, una muestra representativa de una población total de 823

agricultores del área de estudio (55,3 %) y las respuestas obtenidas se repartieron entre los municipios de El Tuma-La Dalia (140; 30,8 %), El Cuá (122; 26,8 %) y Waslala (193; 42,40 %). Para seleccionar la muestra se empleó un muestreo aleatorio simple, a partir de bases de datos de agricultores vinculados a las ADT seleccionadas.

El proceso de respuesta de las encuestas se llevó a cabo mediante visita directa a las fincas y por medio de reuniones entre agricultores, con la colaboración de promotores comunitarios y actores locales líderes.

La información se registró de manera digital, con el uso de celulares y la plataforma Survey123 de ArcGIS Online. Previo al llenado de la encuesta, se llevó a cabo un entrenamiento técnico a los promotores seleccionados para homogeneizar la comprensión de la encuesta; el registro de la información y definir las rutas lógicas para el proceso de recolección de respuesta.

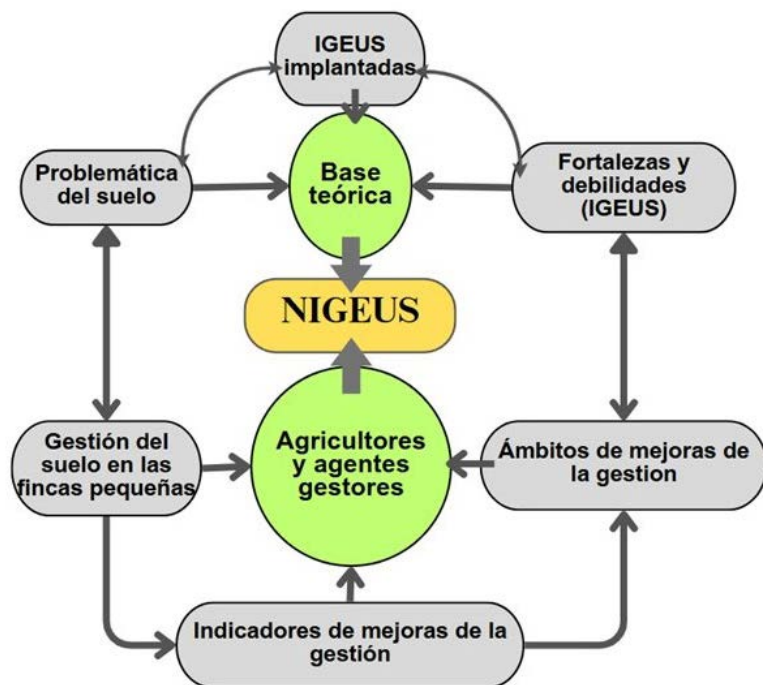
5.1.1. Encuesta con actores locales

Con base en la encuesta a los agricultores; se seleccionaron los bloques de preguntas relacionadas con producción y uso del suelo, gestión del suelo en la finca y uso propuesto del suelo para encuestar a los tomadores de decisiones. Se recolectaron 27 respuestas repartidas en El Tuma-La Dalia (8), El Cuá (8) y Waslala (11), que representan a todos los actores implicados y se utilizaron, de manera complementaria, para describir la gestión del suelo en las fincas del conjunto del área de estudio.

5.2. Procesamiento de datos

Los datos del presente estudio provienen de i) una revisión de literatura (IGEUS) y ii) datos recabados por medio de una encuesta que incluyó 25 indicadores representativos de las IGEUS. Los datos se han procesado mediante: análisis DAFO, una *checklist*, estadística descriptiva y técnicas multivariadas: componentes principales, correspondencia múltiples y clústeres (López-Roldán & Fachelli, 2015) con el *software* IBM SPSS Statistics 29.0. La Figura 4, muestra el diseño metodológico empleado para elaborar la nueva iniciativa de gestión del uso del suelo propuesta en el presente estudio (NIGEUS).

Figura 4. Proceso metodológico utilizado para el diseño de la NIGEUS



Fuente: Elaboración propia.

6. RESULTADOS

6.1. La necesidad de una nueva iniciativa de gestión del recurso suelo

Los resultados de este estudio revelan la necesidad de plantear una nueva iniciativa de gestión que haga posible contribuir al uso sostenible del suelo en el área de estudio (NIGEUS) mediante los siguientes componentes: i) Contextualización de la problemática del suelo, ii) Las fortalezas y áreas de mejora, iii) Gestión del suelo en las fincas, iv) Indicadores de mejoramiento de la gestión.

6.2. Contextualización de la problemática del suelo

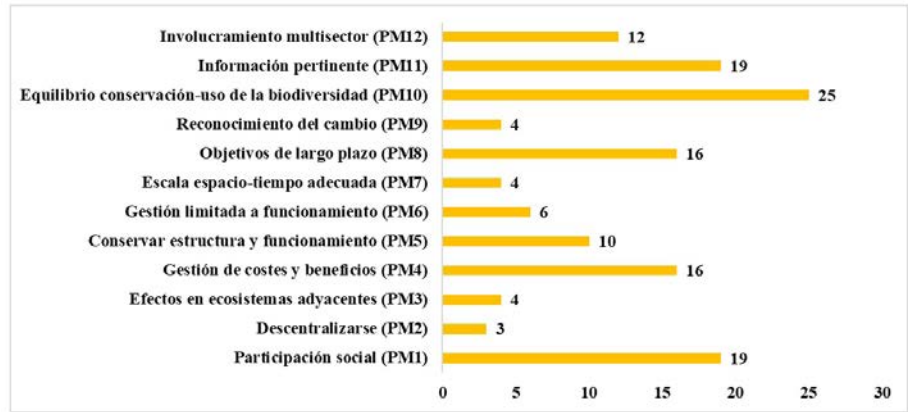
La revisión de literatura evidencia que el cambio del uso del suelo forestal por sistemas agropecuarios ha derivado en la degradación del suelo y la pérdida de la cobertura forestal (MARENA, 2010; PDT, 2014). Mientras que, la pérdida de la fertilidad del suelo está asociada con la baja productividad en

los cultivos (PDT, 2014; Sepúlveda *et al.* 2020). Por otro lado, las actividades agrícolas asociadas a monocultivos poseen dependencia de los agroquímicos y, por tanto, conducen a la contaminación del suelo (MARENA, 2015).

6.3. Los aspectos fuertes y las áreas de mejora en la gestión

La Figura 5, permite visualizar que los Principios de Malawi PM1, PM10 y PM11 son los más frecuentes en las IGEUS.

Figura 5. Número de Indicadores de las IGEUS asociados al manejo del recurso suelo en función de la gestión ecosistémica (Principios de Malawi).



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 1, describe una base conceptual de la sostenibilidad asociado a la gestión del suelo.

Tabla 1. Conceptos y palabras asociadas a los enfoques holístico, integral, igualdad de género y participativo, para la gestión sostenible del suelo.

Enfoque	Definiciones	Ejemplo
Holístico	Analiza las propiedades de un sistema en su totalidad para mejorarlo.	Reciclaje de nutrientes y productividad.
	Incorpora los elementos, agentes y procesos interrelacionados.	Gestión integral del paisaje
Integral	Los sistemas agrícolas están asociados a múltiples funciones.	La preservación del paisaje y seguridad alimentaria
	Multifuncionalidad	Integración de indicadores sociales, ambientales y económicos.

Enfoque	Definiciones	Ejemplo
Participativo	Fortalecimiento de capacidades.	Formación en paisajes y cadenas de valor.
	Plataformas de aprendizajes social	Plataformas de actores entorno al café y al cacao.
Igualdad de género	Acceso a prácticas y tecnología.	Formación en tecnologías de información.
	Incremento de los ingresos familiares.	Mejoramiento equitativo de los ingresos.
	Buenas prácticas de equidad.	Seguridad alimentaria familiar.

Fuente: Elaboración propia.

La lista de comprobación efectuada mediante la Tabla 1, indica que las fortalezas de las IGEUS se vinculan al enfoque integral y participativo, mientras que, la igualdad de género y la perspectiva holística son áreas de mejoras en la gestión del suelo. Los resultados de este estudio evidencian la necesidad de incorporar y potenciar los enfoques: ecosistémico, participativo, integral, holístico y la igualdad de género en la gestión del suelo.

6.4. Uso y gestión actual del suelo en las pequeñas fincas

En la Tabla 2 se evidencia que los usos principales del suelo se asocian a las pasturas y los granos básicos.

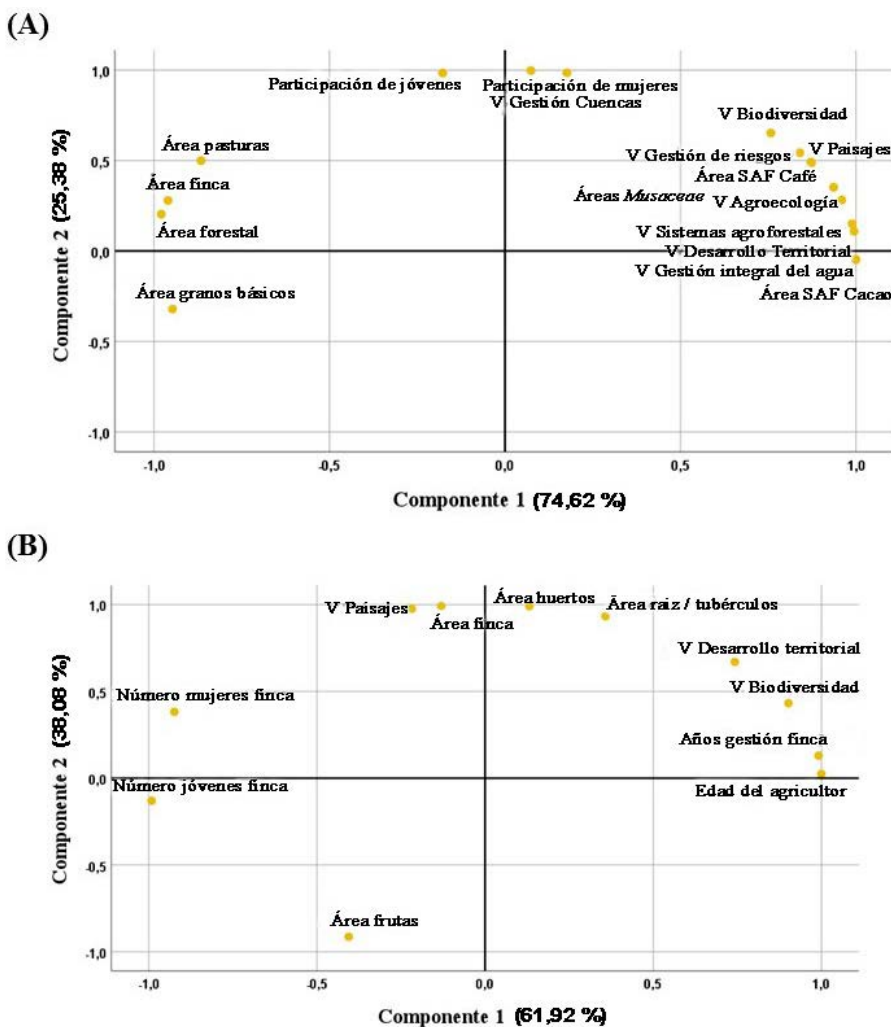
Tabla 2. Superficie total y relativa de los usos del suelo en las fincas del área de estudio.

Usos del suelo	Superficie (Ha)	Superficie relativa (%)
Pastos	1113,32	37,14
Granos básicos	890,00	29,69
Bosques	325,10	10,84
Sistema agroforestal café	297,64	9,93
Sistema agroforestal cacao	205,33	6,85
Musáceas	89,36	2,98
Frutas	39,00	1,30
Raíces y tubérculos	30,69	1,02
Huertos	7,28	0,24
Total	2997,73	100

Fuente: Elaboración propia.

Los sistemas agroforestales y bosques ocupan el segundo lugar en superficie. En cambio, los usos del suelo con menor superficie corresponden a musáceas, frutas, raíces-tubérculos y huertos. Por otro lado, la Figura 6 (A y B) permite explicar de manera confiable la interacción entre las iniciativas de gestión y el uso del suelo.

Figura 6. Valoración de la aplicación de las iniciativas de gestión en las fincas y participación de las mujeres y los jóvenes.



Fuente: Elaboración propia.

El factor 1 (Figura 6A) del ACP realizado explica que los usos del suelo que ocupan las musáceas, los sistemas agroforestales de café y cacao, se asocian con las iniciativas de biodiversidad, el paisaje, la gestión del agua, prácticas agroecológicas y agroforestales. El factor 2 del ACP (Figura 6A), explica que la participación de las mujeres y los jóvenes se asocia a las iniciativas de manejo de las cuencas hidrográficas.

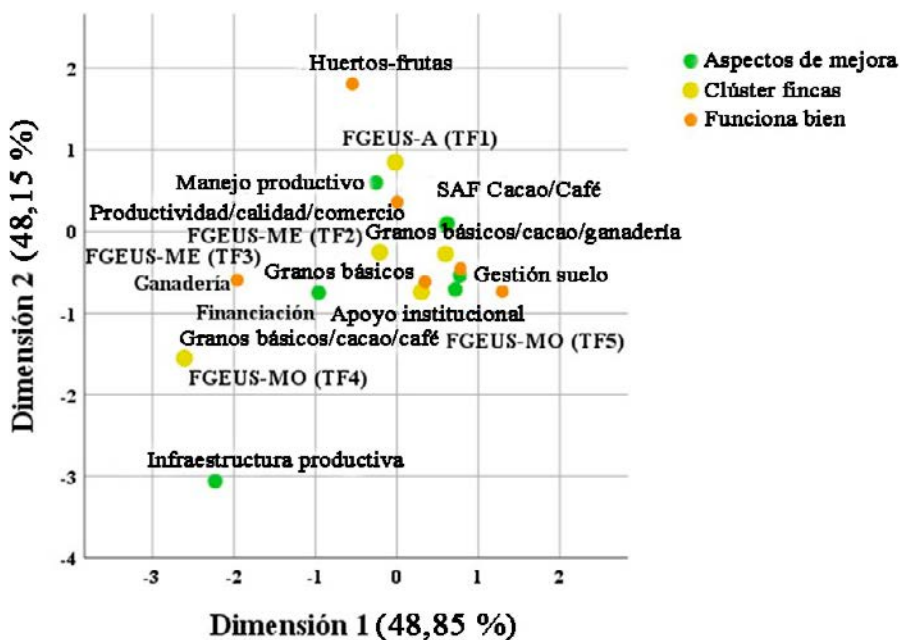
El factor 1 (Figura 6A), explica en su cuadrante negativo que los usos del suelo que ocupan las pasturas, los granos básicos y el área forestal están asociados. La figura 6 (B), refleja que los huertos, las raíces y los tubérculos están asociados con la protección del paisaje.

6.5. Aspectos que funcionan y ámbitos de mejoras en las fincas

En la Figura 7, referida a los aspectos que funcionan bien, la ganadería y los sistemas agroforestales café-cacao, se asocian a las tipologías FT4 y FT1, correspondientemente. En Muñoz *et al.*, 2024, los clústeres de fincas activas (FGEUS-A; FT1), moderada (FGEUS-MO; FT4 y FT5) y mejorables (FGEUS-ME; FT2 y FT3) se asocian a valores altos, intermedios y bajos de participación, igualdad de género y aplicabilidad de las IGEUS, respectivamente.

Los granos básicos y la combinación de granos básicos, cacao y ganado se relacionan con FT3 y FT5. Mientras que, las fincas que combinan granos básicos, cacao y café se asocian a FT2 y FT5. En lo relacionado con las áreas de mejoras; el financiamiento se asocia con los cinco clústeres de fincas (Figura 7). Sin embargo, posee vínculos más fuertes con las tipologías de fincas FT2, FT3 y FT5.

Figura 7. Los aspectos que funcionan bien en las fincas asociado a los ámbitos que deberían mejorarse para una mejor gestión del suelo en las fincas.



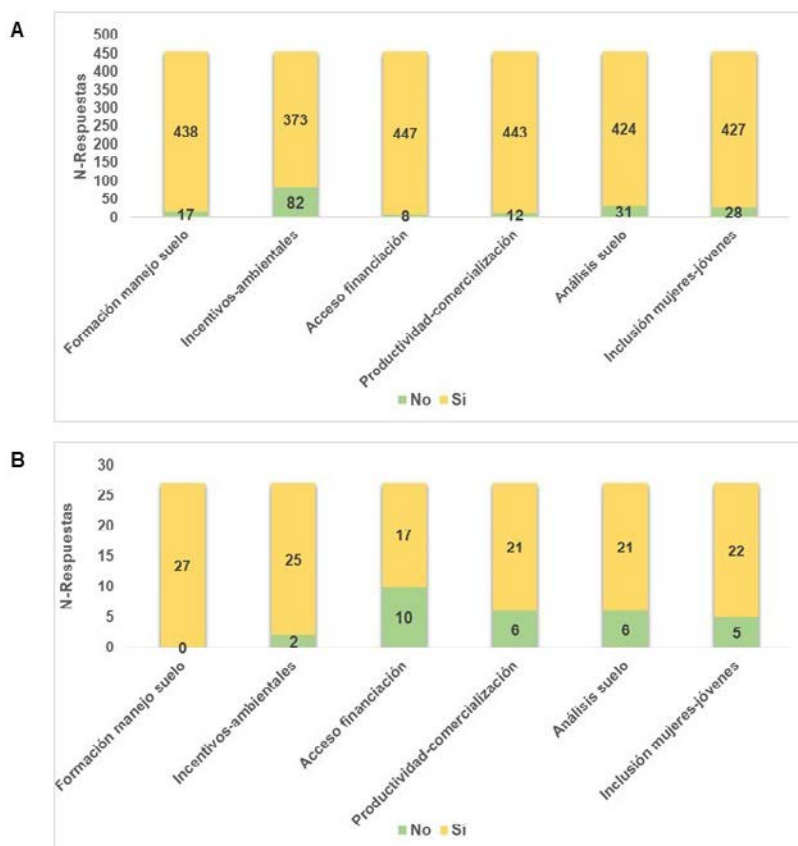
Fuente: Elaboración propia.

La productividad, calidad y comercialización de productos, el apoyo institucional y el manejo del suelo se interrelacionan con las fincas FT2, FT3 y FT5. La necesidad de mejorar el manejo productivo se asocia con la tipología de finca FT1.

6.6. Acciones para mejorar la gestión del suelo

En la perspectiva de los agricultores, las acciones propuestas se vinculan con el acceso a financiamiento, la productividad-comercialización y la formación en manejo del suelo (Figura 8A).

Figura 8. Acciones que se deben satisfacer en la perspectiva de los agricultores (A) y de los actores (B) para mejorar la gestión y uso del suelo en las fincas del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

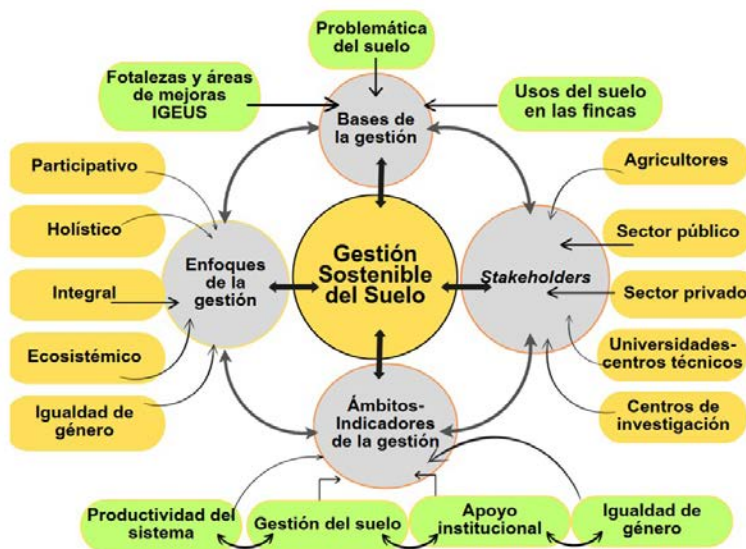
La inclusión de las mujeres y los jóvenes poseen una frecuencia absoluta importante (Figura 8A). En la perspectiva de los actores, se propone incentivar y formar para un mejor manejo del suelo, participación de las mujeres y los jóvenes, análisis de suelo en las fincas, producción y comercialización (Figura 8B).

6.7. Nueva Iniciativa de Gestión del Uso del Suelo (NIGEUS)

Los resultados de este estudio muestran que la NIGEUS posee indicadores (Anexo 2) que se alinean en 4 ámbitos principales (Figura 9).

El eje principal de la NIGEUS es la gestión sostenible del suelo y estos se retroalimenta de los subejos: i) bases de la gestión, ii) enfoques de gestión, iii) ámbitos de gestión y iv) los *stakeholders* (las partes implicadas).

Figura 9. Diagrama que muestra la gestión sostenible del suelo como eje central de la NIGEUS y sus interrelaciones.



Fuente: Elaboración propia.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. La necesidad de una nueva iniciativa de gestión del recurso suelo

Los resultados de este estudio revelan que los indicadores de la igualdad de género y el enfoque holístico son menos frecuentes en la gestión del suelo. Estos resultados se alinean con los marcos de gestión del suelo propuestos por [Cherubin et al., 2016](#) y [Gutiérrez-Montes et al., 2020](#).

Los hallazgos de esta investigación revelan que una mejora de la gestión (NIGEUS) pasa por comprender la problemática del suelo, identificar las fortalezas y las áreas de mejora de la gestión, así como diseñar los indicadores que midan el progreso de las mejoras puestas en práctica.

7.2. La gestión y uso actual del suelo en las fincas

En lo que respecta a la gestión del suelo, en [Muñoz *et al.*, 2024](#); se pone de manifiesto que una gestión más sostenible del suelo depende de un buen balance de las fortalezas y las áreas de mejora de cada clúster de fincas. En el área de estudio las pasturas y los granos básicos se asocian con la degradación de la biodiversidad ([MARENA, 2020](#)). Por tanto, es necesaria una gestión más idónea para no degradar el suelo y conservar la biodiversidad ([FAO, 2015](#)). Es de suma importancia resaltar que los sistemas agroforestales de café y cacao se vinculan con la protección del paisaje, la biodiversidad y la gestión del agua en el área de estudio. Estos sistemas ofrecen herramientas para gestionar, de manera integral y práctica, la degradación del suelo ([Nair & Garrity, 2012](#)).

En Nicaragua y Perú el sistema agroforestal local promovido y los ingresos económicos se asocian a la reforestación, mientras que, la baja productividad y la fluctuación de precios, a la deforestación, respectivamente ([Orozco-Aguilar *et al.*, 2021](#)). Las pasturas, los granos básicos y la cobertura forestal se asocian entre sí; sin embargo, poseen una menor vinculación a las IGEUS; lo que implica fortalecer la interrelación de dichos usos del suelo asociados a las IGEUS. En el área de estudio los sistemas huertos, raíces y tubérculos son una buena opción para la conservación del paisaje y la igualdad de género; lo cual se alinea con Latinoamérica y el Caribe, en cuanto a que las pequeñas fincas, la agricultura familiar y el aumento de la representatividad de las mujeres están interrelacionados ([FAO, 2014](#)).

7.3. Fortalezas y áreas de mejoras de las IGEUS

Los resultados del análisis DAFO reflejaron que las metas ambientales, la participación social, la incorporación de los enfoques ecosistémico, integral y participativo son las principales fortalezas de la gestión. Esto se debe a que el estudio se ubica en áreas protegidas en donde una de las metas estratégicas, a nivel de país, incluye mantener y fortalecer los servicios ecosistémicos y la inclusión de los protagonistas ([MARENA, 2020](#)).

En cambio, el incremento de los ingresos familiares, el mejoramiento de la productividad, la igualdad de género y el enfoque holístico, son las áreas de mejoras para un uso más sostenible del suelo. Estos resultados concuerdan con otros estudios que señalan que los ingresos agrícolas y la productividad

se asocian a prácticas sostenibles (Tatis-Díaz *et al.*, 2022). Por otro lado, la perspectiva holística está asociada a la sostenibilidad (Jordan, 2013).

Los resultados de este estudio reflejaron que la gestión del suelo y el paisaje están asociados, esto indica que se puede incorporar el enfoque holístico, mediante la gestión del paisaje-suelo en línea con Pintó (2010).

7.4. La gestión propuesta del suelo en las fincas

Los resultados de este estudio muestran que los sistemas agroforestales de cacao y café, granos básicos y la ganadería tienen un buen funcionamiento en las fincas. Las necesidades y los aspectos que se deberían satisfacer se asocian a la productividad, mejorar la participación comunitaria, la financiación, el apoyo institucional y la formación en contenidos de manejo adecuado del suelo.

Estos hallazgos son similares a los aspectos positivos y áreas de mejoras de la productividad encontrados por Orozco-Aguilar *et al.*, 2021; también se alinean con Ravera *et al.*, 2014 y Tatis-Díaz *et al.*, 2022, en lo referido a que el financiamiento contribuye al uso sostenible del suelo, en Nicaragua y Colombia respectivamente. Nuestros resultados coinciden FAO, 2015; respecto a que el mundo, la formación y el apoyo institucional son aspectos básicos para fortalecer la gestión del suelo. Por otro lado, la NIGEUS propuesta resalta una gestión articulada entre las partes implicadas y plantea indicadores de monitorización y evaluación (Anexo 2). A nivel de fincas, es de alta prioridad diseñar indicadores de corto plazo, interrelacionados con resultados de mediano y largo plazo.

8. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto que, en las pequeñas fincas del área de estudio la agricultura y la ganadería son los principales usos del suelo, con un 89,16 % (2,673 ha) y se asocian a la cobertura forestal que ocupa el 10,84 % (325 ha). Los sistemas agroforestales, huertos, raíces y tubérculos, se vinculan a la conservación del recurso hídrico, el paisaje y la biodiversidad. Los hallazgos de este estudio revelan que es de vital importancia realizar mejoras, integrar y potenciar la gestión mediante una productividad óptima del sistema de producción, formación en prácticas de conservación y la restauración del suelo, acceso a financiación asequible, apoyo institucional y la igualdad de género.

A partir de este estudio, se desprende una Nueva Iniciativa de Gestión del Uso del Suelo (NIGEUS) que se fundamenta en los enfoques participativo, integral, ecosistémico, holístico y la igualdad de género. La NIGEUS pretende integrar y mejorar las IGEUS existentes y su principal ventaja consiste en la incorporación de la perspectiva sostenible.

FINANCIACIÓN

El coautor William Muñoz ha recibido una subvención IFUdG2021 de la Universidad de Girona por el desarrollo de este trabajo. El Laboratorio de Paisaje (LAGP) de la Universidad de Girona también ha financiado esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha recibido la colaboración voluntaria de los agricultores y organizaciones locales, mediante su participación en las encuestas. El coautor William Muñoz agradece a la Universidad de Girona por otorgarle una beca IFUdG2021 para el desarrollo de este trabajo y al Laboratorio de Paisaje (LAGP) de la Universidad de Girona, que también ha financiado esta investigación.

9. REFERENCIAS

- Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 1-24.
- Berdegúe, J. A., & Fuentealba, R. (2014). The State of Smallholders in Agriculture in Latin America. New directions for smallholder agriculture, 115-152. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199689347.003.0005>
- CBD. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica naciones unidas 1992*, “Cumbre de la Tierra”. Río de Janeiro, Brasil, pp. 1-14.
- CBD. (1998). “Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Fourth Meeting Bratislava, Slovakia 4 to 15 May 1998.” English. pp. 1-15. <https://www.cbd.int/decisions/co p/?m=cop-04> (accessed April 2023)

- Cherubin, M. R., Karlen, D. L., Franco, A. L. C., Cerri, C. E. P., Tormena, C. A., & Cerri, C. C. (2016). A Soil Management Assessment Framework (SMAF) Evaluation of Brazilian Sugarcane Expansion on Soil Quality. *Soil Science Society of America Journal*, 80(1), 215-226. <https://doi.org/10.2136/sssaj2015.09.0328>
- ECADERT. (2010). Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT). Sistema de Integración Centroamericana (SICA). San José, Costa Rica. 1-120p.
- FAO. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. www.fao.org/publications
- FAO. (2015). World's Soil Resources. In *Status of the World's Soil Resources*.
- FAO-GEF. (2023). FAO, & GEF. (2023). *4ta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Managua, Nicaragua. 111-244p.
- Faustino, J., & Jiménez, F. (2000). *Manejo de Cuencas Hidrográficas* (p. 35). https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8431/Manejo_de_cuencas_hidrograficas.pdf?sequence=1
- Gumbi, N., Gumbi, L., & Twinomurinzi, H. (2023). Towards Sustainable Digital Agriculture for Smallholder Farmers: A Systematic Literature Review. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612530>
- Gutiérrez-Montes, I., Arguedas, M., Ramírez-Aguero, F., Mercado, L., & Sellare, J. (2020). Contributing to the construction of a framework for improved gender integration into climate-smart agriculture projects monitoring and evaluation: MAP-Norway experience. *Climatic Change*, 158(1), 93-106. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2231-1>
- Jordan, C. F. (2013). *Holism vs. Reductionism in Environmental Science*. 217-244. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6790-4_8
- Laurance, W. F., Sayer, J., & Cassman, K. G. (2014). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology and Evolution*, 29(2), 107-116. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología De La Investigación Social Cuantitativa. *Metodología De La Investigación Social Cuantitativa*, 4-41. <http://ddd.uab.cat/record/129382>

- Lowder, S. K., Sánchez, M. V., & Bertini, R. (2021). Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? *World Development*, 142, 105455. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105455>
- MARENA. (2010). IV Informe del Estado del Ambiente. Managua, Nicaragua, pp. 199-225. <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Docs/Documentos%20Tecnicos/Geo%20IV.pdf>. (Consultada 12/02/2026).
- MARENA. (2015). *Estrategia Nacional de de Biodiversidad*. Managua, Nicaragua, pp. 1-56.
- MARENA. (2020). *Guía para el Manejo de la Biodiversidad*. Managua, Nic, pp. 1-34.
- Muñoz, W., García-Lozano, C., Varga, D., & Pintó, J. (2024). Analysis of recent land management initiatives in Nicaragua from the perspective of the “ecosystem approach.” *Journal of Environmental Management*, 354(February). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120285>
- Nair, P. K. R., & Garrity, D. (2012). *Agroforestry - The Future of Global Land Use*. Florida, U. S. A., pp. 217-247.
- Orozco-Aguilar, L., López-Sampson, A., Leandro-Muñoz, M. E., Robiglio, V., Reyes, M., Bordeaux, M., Sepúlveda, N., & Somarriba, E. (2021). Elucidating Pathways and Discourses Linking Cocoa Cultivation to Deforestation, Reforestation, and Tree Cover Change in Nicaragua and Peru. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(June), 1-19. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.635779>
- PDT. (2014). *Plan De Desarrollo Territorial Del Municipio De Waslala*. Waslala, Nicaragua, pp 1-94.
- Pintó, J. (2010). Les unitats de paisatge. *Eines i Instruments per a Les Polítiques de Paisatge*, February 2010, 83-106.
- PNLCP. (2021). Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza. In PNLCP. Managua, Nicaragua. 1-189 p.
- Ravera, F., Tarrasón, D., Siciliano, G. (2014). Rural change and multidimensional analysis of farm’s vulnerability: A case study in a protected area of semi-arid northern Nicaragua. *Environment, Development and Sustainability*, 16(4), 873-901. <https://doi.org/10.1007/s10668-014-9531-z>

- Ren, C., Liu, S., van Grinsven, H., Reis, S., Jin, S., Liu, H., & Gu, B. (2019). The impact of farm size on agricultural sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 220(12), 357-367. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.151>
- Sepúlveda, N., Vågen, T. G., Winowieck, L. A., Ordoñez, J., Chiputwa, B., Makui, P., López-Sampson, A. (2020). Resultados de los estudios biofísicos y socioeconómicos en el Paisaje Centinela Nicaragua - Honduras. *Resultados de Los Estudios Biofísicos y Socioeconómicos En El Paisaje Centinela Nicaragua - Honduras*. <https://doi.org/10.17528/cifor/007853>
- Tatis-Díaz, R., Pinto Osorio, D., Medina Hernández, E., Moreno Pallares, M., Canales, F. A., Corrales Paternina, A., & Echeverría-González, A. (2022). Socioeconomic determinants that influence the agricultural practices of small farm families in northern Colombia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 21(7), 440-451. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.12.001>

ANEXOS

Anexo 1. Principios de la Gestión Ecosistémica (Principios de Malawi)

Código	Principios
PM1	La elección de los objetivos, en la gestión ecosistémica (GE) de los usos de los recursos naturales, debe asegurar la participación social.
PM2	La GE debe descentralizarse hasta el nivel apropiado más bajo.
PM3	Los gestores deben considerar los efectos (actuales o potenciales) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes.
PM4	Reconociendo los beneficios potenciales derivados de la GE, es necesario comprender y gestionar el ecosistema para: i) Disminuir las distorsiones del mercado que afectan negativamente en la diversidad biológica, ii) Orientar los incentivos para promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y iii) Procurar, en la medida de lo posible, incorporar los costes y beneficios en el ecosistema de que se trate.
PM5	Con el fin de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de su estructura y su funcionamiento debería ser un objetivo prioritario de la GE.
PM6	Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.
PM7	La GE debe aplicarse a las escalas temporal y espacial adecuadas.
PM8	En reconocimiento de las diversas escalas temporales y los efectos de largo plazo que caracterizan los procesos que ocurren dentro de los ecosistemas se deberían establecer objetivos de largo plazo en la GE.
PM9	En la GE se debe reconocer que el cambio es inevitable en los procesos naturales (humano, biológico y ambiental).
PM10	La GE debe procurar el equilibrio adecuado entre la integración de la diversidad biológica, su conservación y su utilización.
PM11	La GE debe tener en cuenta todas las formas de información pertinentes, incluido los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, autóctonas y locales.
PM12	En la GE deben involucrarse todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Conjunto de indicadores que integran NIGEUS

Código	Ámbitos	Descripción del indicador
1	Productividad	Aumentar el rendimiento productivo del café, cacao, granos básicos, ganado mayor y menor, mediante la agroecología, agroforestería y agricultura familiar.
2	Productividad	Mejorar el manejo técnico integral de los sistemas de producción de las fincas.
3	Productividad	Incrementar las áreas de cultivo de café, cacao, pasturas y granos básicos en las fincas, a través de un modelo de producción agroecológico y agroforestal.
4	Productividad	Mejorar la genética de las especies, de cultivos y razas de ganado en las fincas, que mejoren la productividad y los ingresos económicos familiares.
5	Productividad	Establecimiento de huertos y árboles frutales con fines de seguridad alimentaria y generación de ingresos económicos familiares.
6	Gestión del suelo	Aumentar la participación de los agricultores en las iniciativas de gestión del agua, el paisaje y la biodiversidad con igualdad de género.
7	Gestión del suelo	Prácticas que eviten la degradación del suelo, contribuyan al reciclaje de nutrientes y restauren la biodiversidad del suelo.
8	Gestión del suelo	Formación en el uso y manejo adecuado del suelo en las fincas con igualdad de género.
9	Gestión del suelo	Fincas referentes en productividad, prácticas de conservación y restauración del suelo.
10	Gestión del suelo	Mantener y aumentar la cobertura forestal en función de la necesidad de las fincas y las áreas de recarga hídrica.
11	Gestión del suelo	Análisis físico, químico y biológico del suelo para la toma de decisiones en las fincas.
12	Gestión del suelo	Monitorización y evaluación participativa de las prácticas de conservación y restauración del suelo aplicadas en las fincas.
13	Gestión del suelo	Planificación del uso del suelo, que integre los riesgos del cambio climático,
14	Apoyo institucional	Facilitar el diseño y acceso a los programas de incentivos ambientales que integren la participación de las mujeres.
15	Apoyo institucional	Incidencia en la mejora de la comercialización de los productos en los mercados locales, nacionales o internacionales.
16	Apoyo institucional	Acompañamiento técnico a los agricultores (mujeres y hombres) en sistemas de producción sostenible en fincas.
17	Apoyo institucional	Coordinación institucional y gestión del conocimiento de los cambios de usos del suelo para una gestión sostenible.
18	Apoyo institucional	Financiación accesible a los agricultores (mujeres y hombres) focalizados en las actividades de producción sostenibles de la finca.

Código	Ámbitos	Descripción del indicador
19	Apoyo institucional	Potenciar buenas prácticas que eviten la degradación del suelo y preserven su salud y biodiversidad a nivel de la finca, mediante la agroforestería y agroecología.
20	Igualdad de género	Visibilizar el rol de las mujeres en el manejo integral de las fincas.
21	Igualdad de género	Ampliar la participación de las mujeres en iniciativas de agricultura familiar y seguridad alimentaria.
22	Igualdad de género	Oportunidades económicas y emprendimientos gestionados por mujeres y jóvenes mediante soporte de las instituciones locales y regionales.
23	Igualdad de género	Formación y aplicación de buenas prácticas de igualdad de género en el manejo de las fincas.
24	Igualdad de género	Mujeres y jóvenes que desempeñan funciones de liderazgo en las estructuras comunitarias de gestión del agua, el paisaje y la biodiversidad.

Fuente: Elaboración propia.