

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.915>

## **El cambio de cobertura y uso del terreno desde el enfoque de la metodología mixta: una revisión de la literatura**

The Land Cover and Land Use Change from the Mixed Methods Perspective: A Literature Review

**Lucero Pimienta Ramírez**

lucero.pimienta@umich.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5576-978X>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Morelia – México

**Erna Martha López Granados**

erna.lopez@umich.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3998-3019>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Morelia – México

Artículo recibido: 19 de julio de 2023. Aceptado para publicación: 02 de agosto de 2023.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### **Resumen**

Este artículo ofrece un análisis de la literatura internacional producido entre el año 2012 y 2022 sobre el abordaje del Cambio de Cobertura y Uso del Terreno (CCUT), a través de una metodología mixta. El fenómeno involucra múltiples interacciones con los factores físicos, sociales, económicos, políticos y culturales. Por esta razón, se requiere comprender de manera integral las causas, efectos y procesos que inducen estos cambios a nivel local y regional. La metodología mixta ofrece una perspectiva de análisis integral que combina datos cuantitativos (teledetección) y cualitativos (percepción social). El objetivo de esta investigación fue la revisión de estudios científicos que utilizan la metodología mixta aplicada al CCUT, para conocer el estado actual del conocimiento sobre los enfoques teóricos, metodológicos, y tendencias en este campo de investigación. Se encontró una literatura limitada en revistas de acceso abierto que aborden la problemática con este enfoque, una diversidad del término “metodología mixta”, no existe información explícita del método en los artículos revisados. Se identificaron herramientas y técnicas más empleadas de la investigación cuantitativa y cualitativa, las estrategias, los alcances y limitaciones que se han reportado en los diversos estudios. Se destaca la capacidad del enfoque metodológico para obtener una comprensión integral de la problemática, debido a que proporciona una información más completa de las causas y los efectos que conducen al CCUT. También se identificó una limitación importante como establecer vínculos previos de confianza con los actores locales para que puedan colaborar en el diseño y ser parte fundamental de la investigación.

*Palabras clave:* cobertura del terreno, uso del terreno, metodología mixta, percepción remota y percepción social

## Abstract

This article provides an analysis of international literature produced between 2012 and 2022 on the approach to Land Use and Land Cover (LULC) using a mixed methodology. This phenomenon involves multiple interactions with physical, social, economic, political, and cultural factors. Therefore, a comprehensive understanding of the causes, effects, and processes that drive these changes at the local and regional levels is required. The mixed methodology offers a comprehensive analytical perspective that combines quantitative data (remote sensing) and qualitative data (social perception). The objective of this research was to review scientific studies that use the mixed methodology applied to LULC to understand the current state of knowledge regarding theoretical and methodological approaches, as well as trends in this research field. Limited literature was found in open-access journals that address the issue using this approach, and there is a diversity in the term "mixed methodology," with no explicit information on the method in the reviewed articles. The most commonly used tools and techniques from quantitative and qualitative research, as well as the strategies, scopes, and limitations reported in various studies, were identified. The capacity of the methodological approach to obtain a comprehensive understanding of the issue is highlighted, as it provides more complete information on the causes and effects that lead to LULC. An important limitation was also identified, which involves establishing prior trust relationships with local stakeholders to enable their collaboration in the design and make them a fundamental part of the research.

*Keywords:* land cover, land use, mixed methods, remote sensing, social perception

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Pimienta Ramírez, L., & López Granados, E. M. (2023). El cambio de cobertura y uso del terreno desde el enfoque de la metodología mixta: una revisión de la literatura. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(2), 4495–4520.  
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.915>

## INTRODUCCIÓN

A partir de la década de 1960, ha surgido un creciente interés en aprovechar los datos obtenidos por sensores remotos en la investigación de las ciencias sociales, debido a que la superficie terrestre es constantemente escaneada por imágenes satelitales que mejoran cada vez más su resolución espacial, temporal y espectral (Council et al., 1998). Los avances en el procesamiento y caracterización de los datos obtenidos por sensores remotos, mejoraron la capacidad para realizar un mapeo más preciso de la cobertura vegetal y uso del terreno (Potapov et al., 2022). Estos avances tecnológicos han permitido que científicos sociales se interesen en utilizar esta información para investigar las actividades humanas con un fuerte componente espacial, como son las transformaciones del CCUT (Council et al., 1998).

El Cambio de Cobertura y Uso del Terreno (CCUT), es un tema relevante en la actualidad y plantea desafíos sobre la gestión sostenible en el uso del terreno debido a la magnitud con la que está ocurriendo (Betru et al., 2019; Buraka et al., 2023), siendo una de las principales causas del cambio ambiental global en curso (Turner et al., 2021). Implica la disminución de la biodiversidad, degradación y erosión de los suelos, contaminación del agua, y coadyuva al calentamiento global (Ndehedehe et al., 2023).

El uso del terreno afecta la cobertura del terreno, por lo que generalmente se estudia en una misma unidad espacial, por ello, es importante definir a estos dos conceptos interdependientes (Nadal-Romero et al., 2023). En primer lugar, se encuentra la Cobertura del Terreno (CT), describe el estado natural de la superficie terrestre como los tipos generales de vegetación, el agua, los glaciares, los ríos, los Lagos, construcciones hechas por el humano como carreteras, ciudades y presas (Lambin y Geist, 2010). El segundo es Uso del Terreno (UT), se refiere a la actividad humana, en relación con los fines a los que sirven las coberturas para satisfacer necesidades básicas y las económicas del ser humano (Raja y Mathew, 2023), por ejemplo, la agricultura, silvicultura, ganadería, industria, vivienda, recreación, y extracción de recursos naturales (Lambin y Geist, 2010).

Los cambios en el uso del terreno en América Latina son procesos cada vez más dinámicos, debido a la interconexión que presentan con los tomadores de decisiones y la población local (Chasia et al., 2023); estas decisiones abarcan desde la disponibilidad de tierras para satisfacer necesidades básicas, las políticas gubernamentales a nivel local, regional y nacional del territorio (Hearn y Álvarez, 2021), de empresarios y pequeños locatarios (Ofori et al., 2022), hasta las demandas del mercado global (Olivera et al., 2023).

El análisis de este fenómeno implica la integración de una serie de variables interrelacionadas como la vegetación, geomorfología, clima, topografía, suelo (Betru et al., 2019; Buraka et al., 2023). Además, es fundamental considerar factores socioeconómicos como el crecimiento de la población, procesos migratorios, actividades de producción económica (Zhang et al., 2023), las políticas-institucionales sobre la gestión del territorio (Debebe et al., 2023) y el análisis a diversas escalas espaciales y temporales (Alijani et al., 2020).

Tradicionalmente, el CCUT, se ha estudiado a partir de la interpretación visual y otras técnicas de programación, así como los insumos provenientes de la percepción remota (fotografías aéreas e imágenes satelitales) (Temesgen et al., 2018), interpretación que genera cartografía digital como son los mapas, tablas, matrices (datos cuantitativos) que se producen y manipulan a través de los sistemas de información geográfica (Shelar et al., 2023). Además, es posible realizar observaciones en la zona de estudio, así como conocer la percepción de la población que habita en la zona a través de entrevistas y talleres comunitarios para entender y analizar los cambios que ocurren en el paisaje (datos cualitativos) (kullo et al., 2021; Mathewos et al., 2022).

Se ha señalado la necesidad de comprender la complejidad del fenómeno a través de la integración de ambos enfoques (cuantitativo y cualitativo), para obtener una visión más completa del cambio observado (Munthali et al., 2019; Zhai et al., 2020) y esta integración se conoce como metodología mixta, denominada con este nombre en la década de 1990, aunque las investigaciones socioambientales existen desde los análisis espaciales sobre el crecimiento de ciudades, procesos de deforestación, que son los términos con los que se estudiaba los cambios de cobertura y uso del suelo. Además, existen registros desde el siglo XVIII que analizan la huella de la agricultura y la ganadería sobre el medio y la defensa de la observación y el método inductivo (Valle, 1995).

La metodología mixta en el análisis del CCUT, busca incluir las fortalezas de ambos enfoques para tener una comprensión más completa del fenómeno de estudio (Mesfin et al., 2020), mejora la precisión y la confiabilidad de los resultados obtenidos de la teledetección (Gedefaw et al., 2020). Al incluir datos cualitativos, permite identificar la percepción de la población local, sobre fuerzas socioeconómicas que producen el cambio. La “percepción social”, es el proceso por el cual las personas interpretan y comprenden su entorno (Sena-Vittini et al., 2023). Esta información es valiosa, a través de ella podemos conocer el significado que le dan a las cosas, los juicios que emiten y las creencias sobre sí mismo, de otras personas o de las cosas que los rodea.

Esta investigación tuvo como propósito realizar una revisión del estado actual del conocimiento sobre la metodología mixta aplicada al estudio del CCUT, para poder responder algunas interrogantes cómo son: ¿Cómo se integran los enfoques cuantitativos y cualitativos en el análisis del CCUT? ¿Cuáles son las principales fuerzas proximales y subyacentes que impulsan actualmente el CCUT?, ¿Cuáles son las ventajas y desafíos de la implementación de una metodología mixta en el análisis del cambio de cobertura y uso de terreno? y ¿Cuáles son los temas de estudio que se están investigando en relación con el CCUT?

## **METODOLOGÍA**

Se llevó a cabo una revisión de la literatura internacional de bases de datos de contenido científico generadas en el periodo 2012-2022. La elección de este periodo tuvo como interés obtener los avances metodológicos y teóricos más recientes en el campo de investigación. La revisión sistemática de los artículos se realizó en ScienceDirect y Google académico, ambos son buscadores académicos de libre acceso. Las investigaciones que se consideraron para el análisis fueron en idioma inglés y que reflejaran el enfoque mixto (Huq et al., 2019). Para la búsqueda de los artículos científicos se utilizaron operadores booleanos (OR y AND) (Tabla 1). Una vez identificado los artículos se revisaron los resúmenes y en algunos casos fue necesario revisar con mayor detalle el documento, y se descartaron aquellos que no estuvieran relacionados con las características definidas en la búsqueda del tema.

Los resultados obtenidos fueron organizados en tres periodos de tiempo (T1: 2012-2017, T2: 2017-2020 y T3: 2021-2022), esta clasificación está basada en la evolución de la literatura del periodo analizado. Se realizó un análisis de co-ocurrencia de palabras claves de los artículos, a través del software VOSviewer 1.6.19, el cual permite visualizar y analizar la relación de las palabras claves más importantes en los estudios que se consideraron.

**Tabla 1**

*Características de búsqueda de los artículos científicos*

Buscador	Palabra clave	Número de registros
ScienceDirect	"land cover change" OR "mixed methodology"	2, 448
ScienceDirect	"land cover change" AND "mixed methodology"	10
ScienceDirect	"land cover change" OR "interview"	90,660
ScienceDirect	"land cover change" AND "interview"	218
ScienceDirect	"land cover change" OR "local perception"	2,444
ScienceDirect	"land cover change" AND "local perception"	80
ScienceDirect	"land cover change" OR "sustainability"	248, 295
ScienceDirect	"land cover change" AND "sustainability"	1,356
ScienceDirect	"land cover change" OR " Drivers"	11, 713
ScienceDirect	"land cover change" AND " Drivers"	603
ScienceDirect	"land cover change" OR "Focus group"	13, 114
ScienceDirect	"land cover change" AND "Focus group"	76
Google Académico	"land cover change" OR "key informants"	16, 500
Google Académico	"land cover change" AND "key informants"	2,179
Google Académico	"land cover change" OR "local perception"	17,200
Google Académico	"land cover change" AND "local perception"	570
Google Académico	"land cover change" OR " mixed methodology"	16,900
Google Académico	"land cover change" AND "mixed methodology"	93

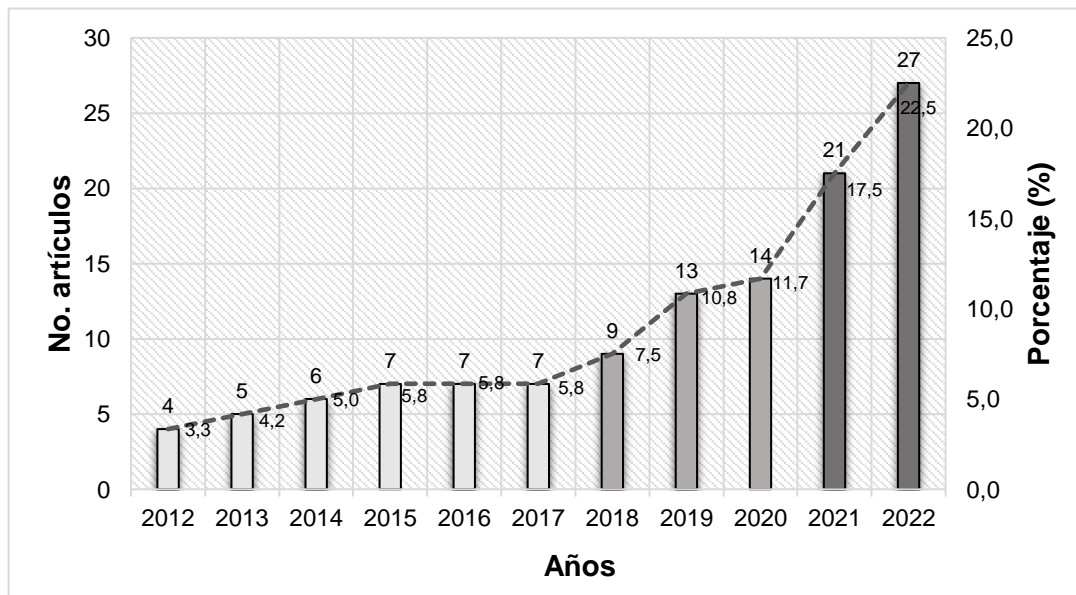
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de la producción científica entre el 2012 y 2022

De los artículos obtenidos en las bases de datos, solo 120 de ellos contenían la metodología mixta, en la figura 1, se encuentran organizados en tres periodos de tiempo, en el T1: 2012-2017, se encontró el 30% del total, en el T2: 2018 y 2020, también se encontraron el 30% y en el T3: 2021-2022, se obtuvieron 48 estudios que conforman el 40% del total, siendo este el periodo con el mayor número de publicaciones.

### Gráfico 1

*Evolución temporal de los artículos entre el 2012 y 2022*





**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022).

En esta investigación se identificó que existe un concepto inconsistente de la “metodología mixta” en los estudios revisados; en algunos casos se le denomina metodología híbrida (Hossain et al., 2021), enfoque combinado (Greiner et al., 2021), método integrado (Dame et al., 2019), “marco triangulado” (Agariga et al., 2021; Lukman et al., 2022). Mientras que en otras investigaciones, se menciona como perspectiva de las partes interesadas (Pătru-Stupariu et al., 2016), análisis socio-espacial (Wubie et al., 2020) y en otros casos no se menciona o aparece en la descripción del método como algo secundario (Belčáková et al., 2021). Además, se encontró una diversidad de revistas y campos disciplinares donde se publican estas investigaciones, desde la Geografía, Ecología, Ciencias Ambientales, Sociales y Política (Agariga et al., 2021; Ewane, 2021).

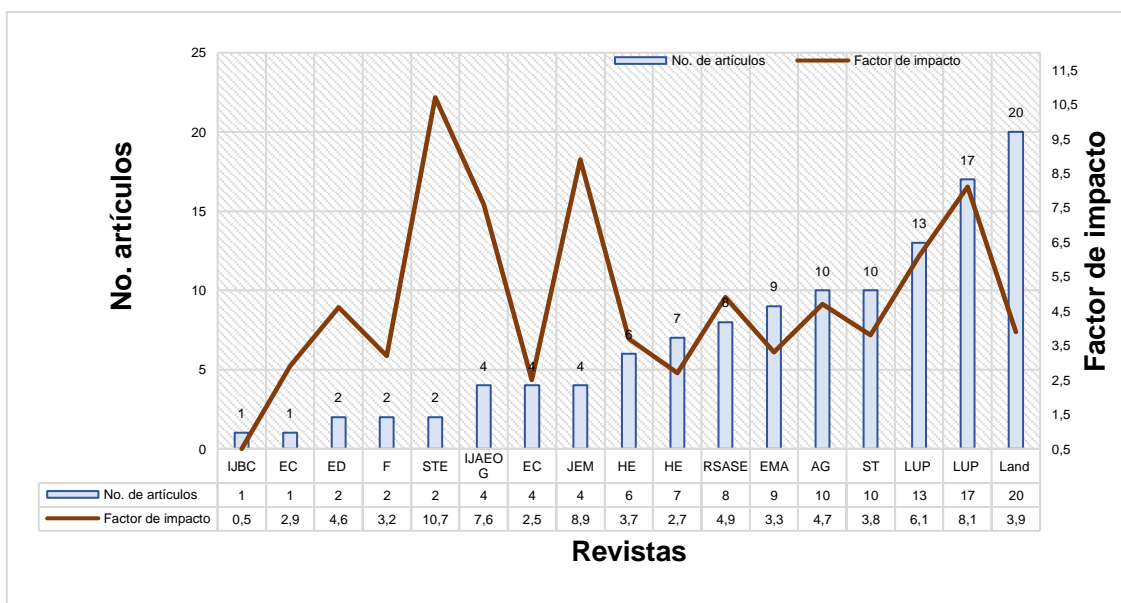
Lo observado permite inferir que la metodología cuantitativa es el enfoque dominante en este tipo de investigaciones, es más común por su flexibilidad de adquirir datos numéricos a gran escala, la medición precisa, la detección de patrones de cambio y replicación. En contraste con el método cualitativo, se pudo observar que es considerado como un método complementario en las investigaciones, es posible que se deba a su complejidad para analizar las variables, y que los resultados no son generalizables. Sin embargo, es esencial para conocer a profundidad las causas que impulsan estos cambios a escala local.

### Productividad por revista

Se identificaron un total de 28 revistas, de las cuales se consideraron 17 como las más representativas del tema en cuestión. Además, se registró el Factor de Impacto (FI), es una medida que se utiliza para evaluar la relevancia y la influencia de las revistas en un campo de investigación. Las cinco revistas con el mayor número de publicaciones son, en primer lugar, “Land”, con 20 artículos, le sigue “Landscape and urban planning” con 17 documentos, “Land Use Policy” con 13 artículos, la revista “Sustainability” y “Applied Geography”, ambas con 10 (Figura 2).

### Gráfico 2

Revistas científicas representativas del tema



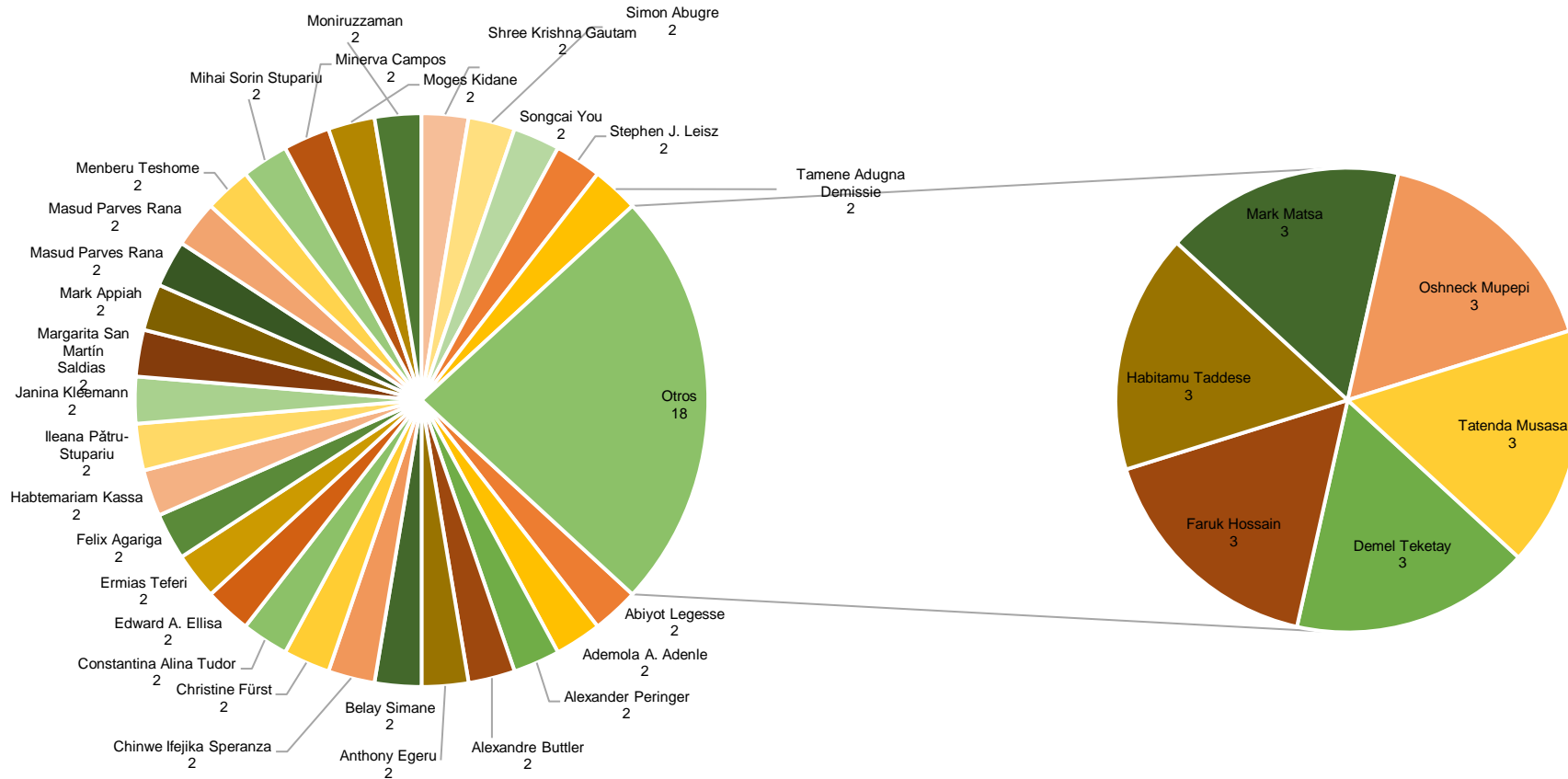
**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022). Land= Land, Landscape and urban plannig= LUP, Land Use Policy= LUP, ST= Sustainanility, Applied Geography=AG, Environ Monit Assess=EMA, Remote Sensing Applications: Society and Environment =RSASE, Human ecology= HE, Heliyon= HE, Journal of Environmental Management=JEM, Environmental Challenges= EC, Int J Appl Earth Obs Geoinf= IAEOG, Science Total Enviromental= STE, Forest= F, Enviromental Development=ED, Ecological Complexity= EC, International Journal of Biodiversity and Conservation= IJBC.

### **Productividad por autor**

Durante el periodo 2012-2022 se registró un total de 518 investigadores que publicaron sobre el CCUT implementando la metodología mixta es sus estudios. En la figura 3, se muestra que solo 6 de ellos aparecen en 3 publicaciones, equivalente al 1.1% del total, de los cuales Faruk Hossain y Mark Matsa, se registró que han publicado como primer autor, los demás aparecen como autores secundarios. Mientras que 29 autores que corresponde al 5.5% del total de autores, aparecieron en 2 artículos y como primer autor se ubicaron a Felix Agariga, Ileana Pătru-Stupariu, Janina Kleemann, Menberu Teshome y Minerva Campos.

**Gráfico 3**

*Autores con el mayor número de publicaciones*



**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022). Se muestran los autores y el número de artículos en los que aparecieron.



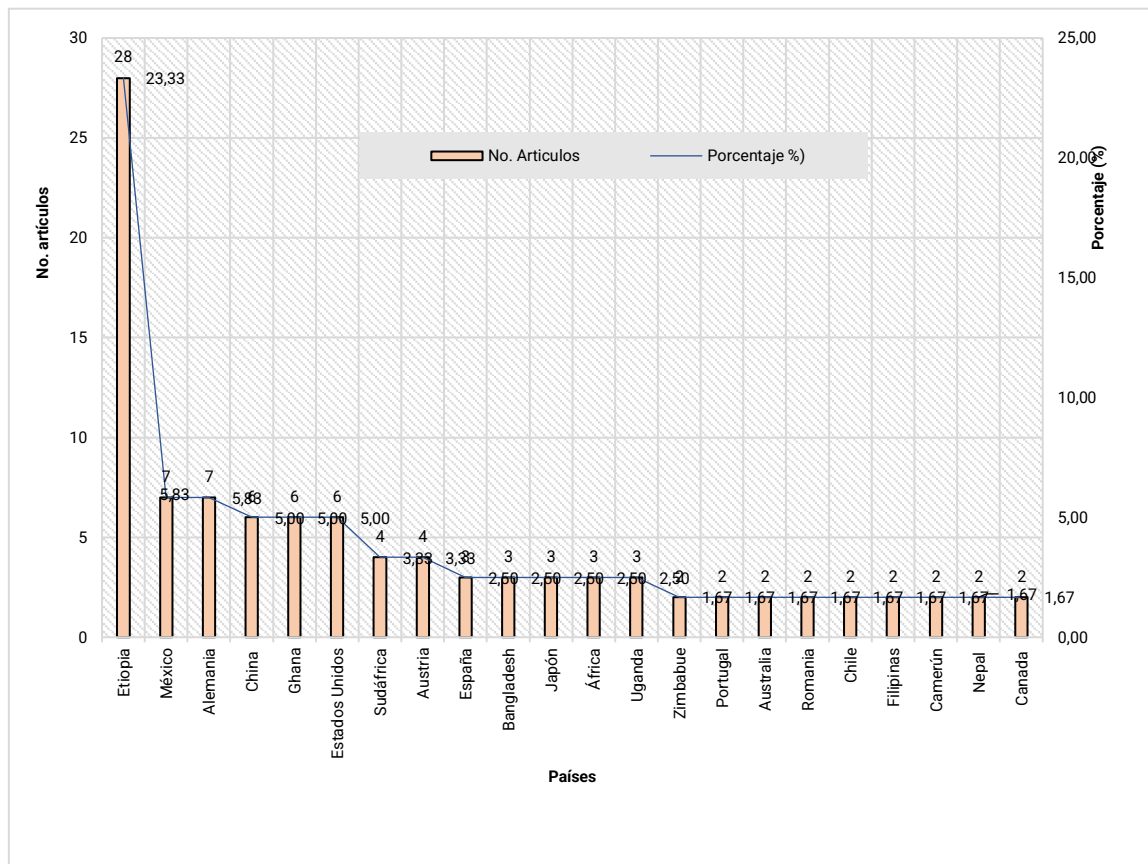
### Productividad por país

Etiopia se destaca como el país con el mayor número de investigaciones (Damtew et al., 2022), con 28 estudios, representa el 23% del total de las publicaciones. En México (Campos et al., 2012) y Alemania (Greiner et al., 2021), se registraron 7 artículos, lo que equivale al 5.8% del total. Mientras tanto en China (Teshome et al., 2022), Ghana (Agariga et al., 2021) y Estados Unidos (Gobster et al., 2022), se encontraron 6 documentos, representando el 5%. Australia (Schirpke et al., 2021) y Sudáfrica (Munthali et al., 2019), registraron 4 investigaciones (Figura 4).

Estos resultados reflejan los esfuerzos realizados en distintos países para implementar una metodología mixta en el análisis del CCUT, pero también indican que la producción de investigaciones con este enfoque sigue siendo limitada. Es posible que en algunos países se esté abordando el tema con el propósito de resolver problemas prácticos y se requiera implementar dicha metodología, como se observó en Etiopia, país que lidera la productividad y donde la mayoría de las investigaciones se caracterizan por ser estudios de caso (Shiferaw et al., 2019).

### Gráfico 4

Países con el mayor número de artículos publicados entre el 2012 y 2022



**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022).

### Co-ocurrencia de palabras claves

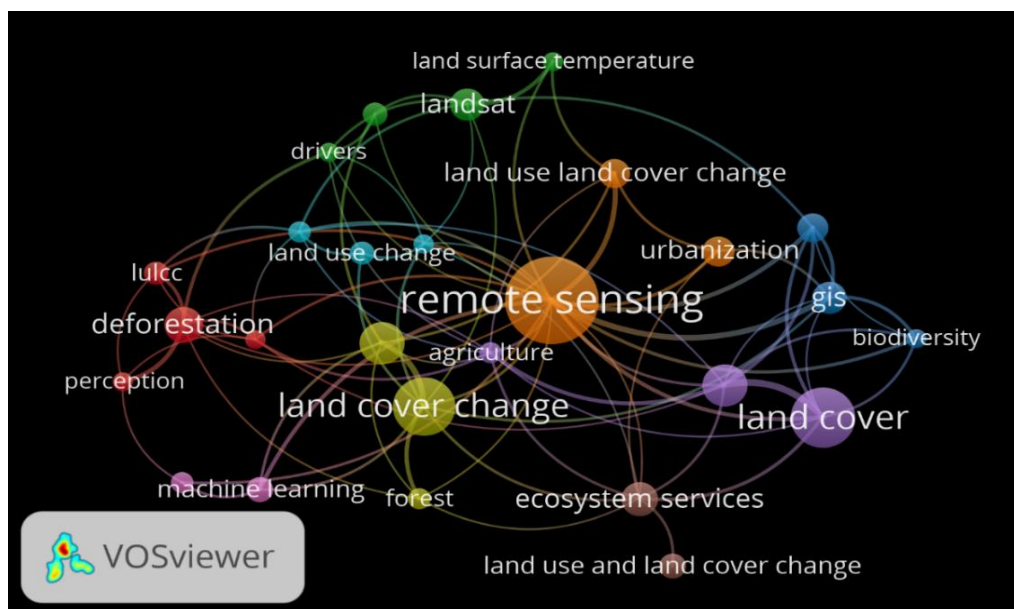
A través de este análisis se pudo identificar los conceptos, temas, áreas de investigación que son clave en este contexto de estudio y la relación que existe entre ellas (Wasserman y Faust, 1994). En la figura 5, se muestra los grupos de palabras que se formaron; el primero de ellos y el más importante por el tamaño del círculo, es la palabra “percepción remota”, le sigue “cobertura terrestre”, “cambio de cobertura del terreno”, “uso del terreno”, “deforestación”, “agricultura”, “urbanización”, “Landsat”, “servicios ecosistémicos”, “percepciones”, “conductores o fuerzas”, “bosque” y “biodiversidad”.

Con respecto a la centralidad de la cercanía con los nodos, como se ha señalado anteriormente, es la “percepción remota”, presenta una relación cercana con la mayoría de las palabras anteriormente descritas. Esta relación entre las palabras observadas permite inferir que el enfoque cuantitativo predomina en los artículos analizados, con un mayor énfasis en el análisis, causas y efectos del CCUT. Mientras que la palabra “Percepción” relacionada con el enfoque cualitativo, es menos frecuente en los estudios, situación que también se observó durante el proceso de revisión de las investigaciones.

Este análisis permite conocer los temas que se están investigando en relación con el CCUT, a través de la frecuencia de las palabras como “deforestación y bosque”, agricultura, urbanización, son temas que sobresalen y que debería prestarse mayor atención (Su et al., 2022; Teshome et al., 2022).

### Figura 1

*Visualización y estructura de la red co-ocurrencia de las palabras claves*



**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect, recuperado de octubre a diciembre del 2022. La visualización de redes representada mediante grafos, está compuesta por nodos (círculos), representan palabras y su tamaño y la frecuencia con la que aparece. Entre mayor frecuencia de la palabra mayor será su tamaño. Las aristas (líneas), representan la distancia que existe entre cada nodo. La modularidad o color de cada nodo está representado por un grupo al que pertenece de acuerdo a la relación existente (desarrollado con el software VOSviewer 1.6.19).

### **Enfoque cuantitativo para el análisis del CCUT**

El enfoque cuantitativo para el análisis del CCUT, implica mediciones numéricas a través de datos espaciales, técnicas estadísticas, herramientas de análisis y un conjunto de variables físicas, sociales y económicas. Estos elementos permiten evaluar el cambio en el espacio y en el tiempo, así como medir las modificaciones de las coberturas y los usos del terreno, lo cual es fundamental para conocer la magnitud y dirección de este proceso (Daba y You, 2022; Teshome et al., 2022).

Uno de los insumos indispensable en esta metodología es en relación con los datos espaciales, se encontró que las imágenes del satélite Landsat (TM: Thematic Mapper, ETM+: Enhanced Thematic Mapper Plus y OLI: Operational Land Imager), son las más empleadas (Al-Bakri et al., 2013; Teshome et al., 2022), el cual se registraron en un total de 68 artículos (Bruno et al., 2021; Kusiima et al., 2022; Mathewos et al., 2022). Mientras que las fotografías aéreas, son el segundo insumo más importante, se encontraron en 14 documentos (Ango et al., 2020; Belčáková et al., 2021; Gobster et al., 2022) y en otras investigaciones han utilizado mapas de cobertura y uso del terreno proporcionado por instituciones locales (González-Puente et al., 2014). El resto de las características de este enfoque metodológico se muestran en la tabla 3.

**Tabla 2**

*Características más comunes de la metodología cuantitativa, entre el 2012 y 2022*

<b>Datos espaciales</b>	Landsat TM-5ETM-7 + Y OLI-8 (53)	Landsat TM-5ETM-7 (5)	Landsat (TM) (10)	Fotografías aéreas (14)	MODIS (4)	Quickbird (3)	SPOT (3)
<b>Resolución espacial</b>	30 y 60 m	30 m	30 m	0.5-25-2 y 5, 1 m	250 m	0.62 y 0.5 m	2.5 y 6 m y 2.5 m
<b>Datos espaciales</b>	Sentinel-2 (2)	GeoEye-1 (2)	Imagen con Dron (1)	Combinación de imágenes y fotografías aéreas (7)	Mapas de bases de datos locales (12)	RapidEye (2)	
<b>Resolución espacial</b>	10 m	0.5 m	2 y 3 cm	30 m y 0.5 m	-----	5 m	
<b>Software</b>	ArcGIS (47)	ERDAS Imagine (13)	Google Earth Engine (9).	IDRISI Taiga (1)	TerrSet (2)		
<b>Técnica de interpretación</b>	Supervisada (máxima verosimilitud) (45) (Rando Forest) (2)	No Supervisada (ISODATA) (6)	Visual (12)	NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) (4)	Combinación de métodos (9)		
<b>Método de detección del CCUT</b>	Matriz de transición (24)	Cadenas de Markov (2)	Autómata celular CA- (Markov) (1)				
<b>Variables físicas</b>	Modelo Digital Elevación (DEM) (4)  (11)	Pendiente (7)	Precipitación y temperatura (3)	Suelos (4)	Distancia de caminos y carreteras (2)		
<b>Variables sociales y económicas</b>	Precio de la tenencia de la tierra	Productividad de los cultivos(2)	Desarrollo de infraestructura (1)	Crecimiento de la población (14)	Migración (6)	Educación (2)	

**Nota:** se muestran las características más comunes de la metodología cuantitativa registrada en los artículos analizados, los números entre paréntesis () indica la frecuencia con la que aparecieron en los artículos.

### Fuerzas proximales del CCUT

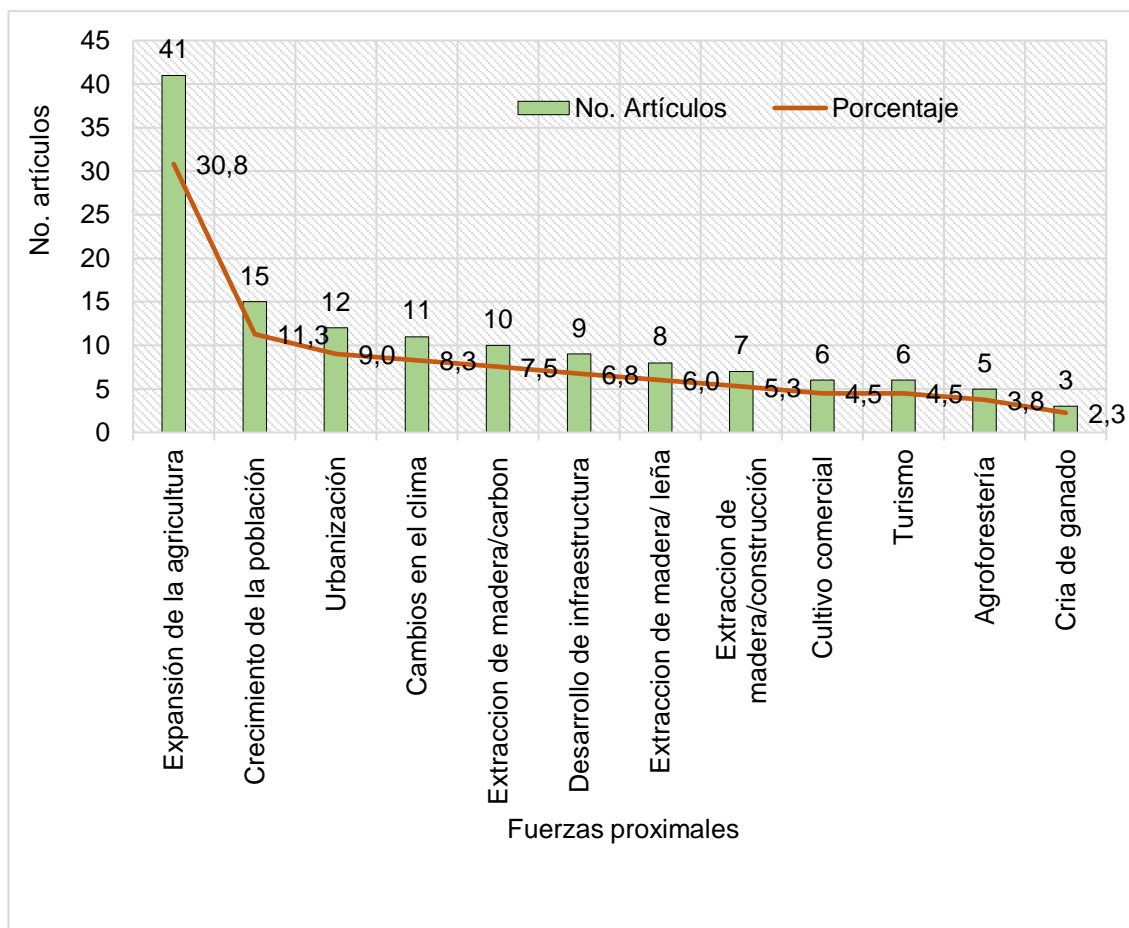
Las fuerzas proximales se refieren a las causas directas que inducen al CCUT (Qasim et al., 2013), se caracterizan por qué son fáciles de identificar, medir y analizar a través de información satelital, censos y diversos datos cuantitativos, disponible en base de datos de acceso abierto o a través de trabajo de campo como las encuestas (Kiziridis et al., 2023; Morozova et al., 2023; Munthali et al., 2019).

Se identificaron 13 fuerzas impulsoras, como se muestra en la (Figura 6); en primer lugar, se encontró la expansión de la agricultura (Blair et al., 2018; Jebiwott et al., 2021; Rehman y Khan, 2022). En segunda posición, el crecimiento de la población (Sanogo et al., 2022), le sigue la urbanización (Gobster et al., 2022), cambios en el clima (Enow et al., 2021), la extracción de madera para la producción de carbón vegetal (Kindu et al., 2015), y el desarrollo de infraestructura (Kuang et al., 2016; Osumanu y Ayamdo, 2022; Zorrilla et al., 2014).

La extracción de madera para leña (Pullanikkatil et al., 2016), y para la construcción (Ngwira y Watanabe, 2019), la expansión del cultivo comercial (Ngwira y Watanabe, 2019), el turismo (Bonilla-Moheno et al., 2021), la agroforestería (Carte et al., 2021; Enow et al., 2021) y la cría de ganado (Adenle et al., 2022), son factores directos que más se registraron en las investigaciones analizadas.

### Gráfico 5

Fuerzas proximales registrado en el periodo 2012-2022



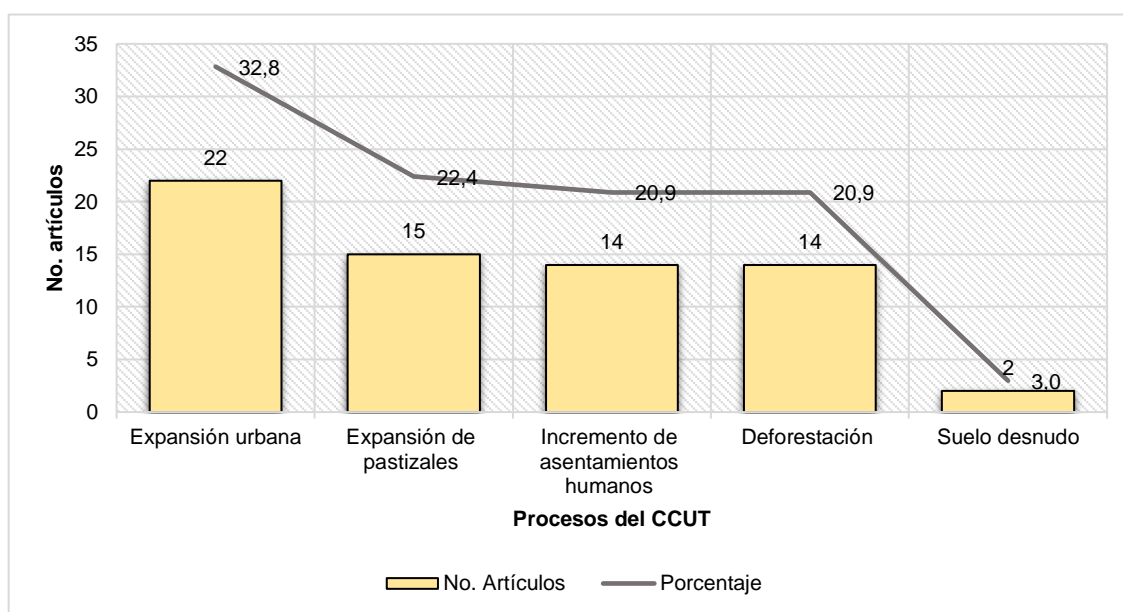
**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022).

### Procesos del cambio de cobertura y usos del terreno

Se identificaron algunos procesos en las coberturas y los usos del suelo reportado en este periodo de análisis (Figura 7). El más frecuente es la expansión urbana (Assefa et al., 2022; Donalde et al., 2022; Vasárus y Lennert, 2022), expansión de pastizales (Jebiwott et al., 2021), en algunos casos se ha reportado una disminución (Gomes et al., 2019; Jebiwott et al., 2021), el incremento de los asentamientos humanos (Cissell et al., 2018), y la deforestación de los bosques (Dame et al., 2019; Koch et al., 2019; Shiferaw et al., 2019; Wellmann et al., 2020), matorrales (Farley et al., 2012), selvas y manglares (Roy y Datta, 2018). Se pudo identificar que estos cambios están relacionados directamente con la expansión urbana, la intensificación de la agricultura comercial (Esgalhado et al., 2021) y el desarrollo de infraestructura (Haller, 2014; Koch et al., 2019).

### Gráfico 6

Procesos del CCUT para en el periodo 2000-2020



**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022).

### Enfoque cualitativo para el análisis del CCUT

El enfoque cualitativo es una herramienta fundamental para identificar los impulsores subyacentes o causas indirectas que contribuyen al CCUT, factores que no se pueden identificar a través de la cartografía (Morozova et al., 2023; Nahib et al., 2023). Este método se basa en obtener información directamente de las personas involucradas en los cambios observados y utiliza diversas herramientas de investigación cualitativa (Huq et al., 2019; Xian et al., 2023). Además, permite explorar las percepciones, motivaciones, los valores y las prácticas que llevan a cabo las comunidades, y así tener una comprensión más profunda y completa del fenómeno (Kleemann et al., 2017; Olivera et al., 2023).

### Técnicas de evaluación cualitativa del CCUT

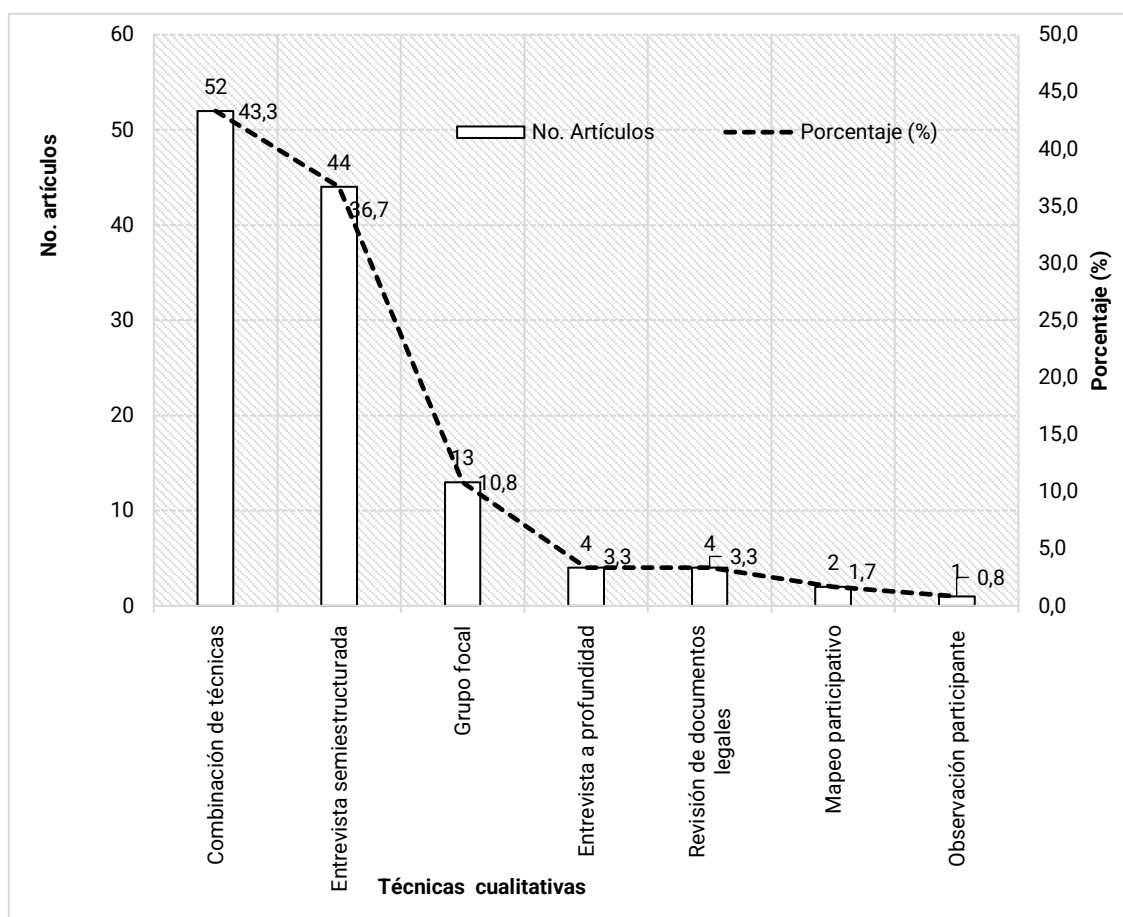
Se encontró que las técnicas cualitativas más utilizadas para abordar el CCUT son, en primer lugar la combinación de estas herramientas, como el mapeo participativo, entrevistas semiestructuradas (Hoover et al., 2017; Zida et al., 2019), entrevista a profundidad, grupos



focales (Meyfroidt, 2013), verificación de documentos legales y observación participante y de campo (Agariga et al., 2021; Hossain et al., 2021). En segundo lugar, las entrevista semiestructuradas (Gobster et al., 2022), le sigue el grupo focal (Assefa et al., 2022; Dimobe et al., 2022; Sanogo et al., 2022), la entrevista a profundidad (Lei et al., 2016), revisión de documentos legales relacionada con el uso del terreno (Campos et al., 2012; Dimopoulos y Kizos, 2020; Wellmann et al., 2020), el mapeo participativo (Schirpke et al., 2021), y técnicas etnográficas, como la observación participante y de campo (Greiner et al., 2021; Hearn y Álvarez, 2021; Kouassi et al., 2021), como se muestra en la figura 8.

### Gráfico 7

Técnicas cualitativas utilizadas en el análisis del CCUT en el periodo 2000-2020



**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022). Se muestran las técnicas más frecuentes en los artículos revisados.

### Fuerzas subyacentes del CCUT

Las fuerzas subyacentes o indirectas son los impulsores no medibles por la metodología cuantitativa (Gebeyehu et al., 2023), algunos de estos factores incluyen aspectos sociales, económicos, políticos y culturales a nivel local y regional, tal como se señala en diversos estudios (Kleemann et al., 2017; Su et al., 2022). Se han señalado que estos impulsores tienen una relación directa con las decisiones que se llevan a cabo a nivel individual o grupos de personas en las

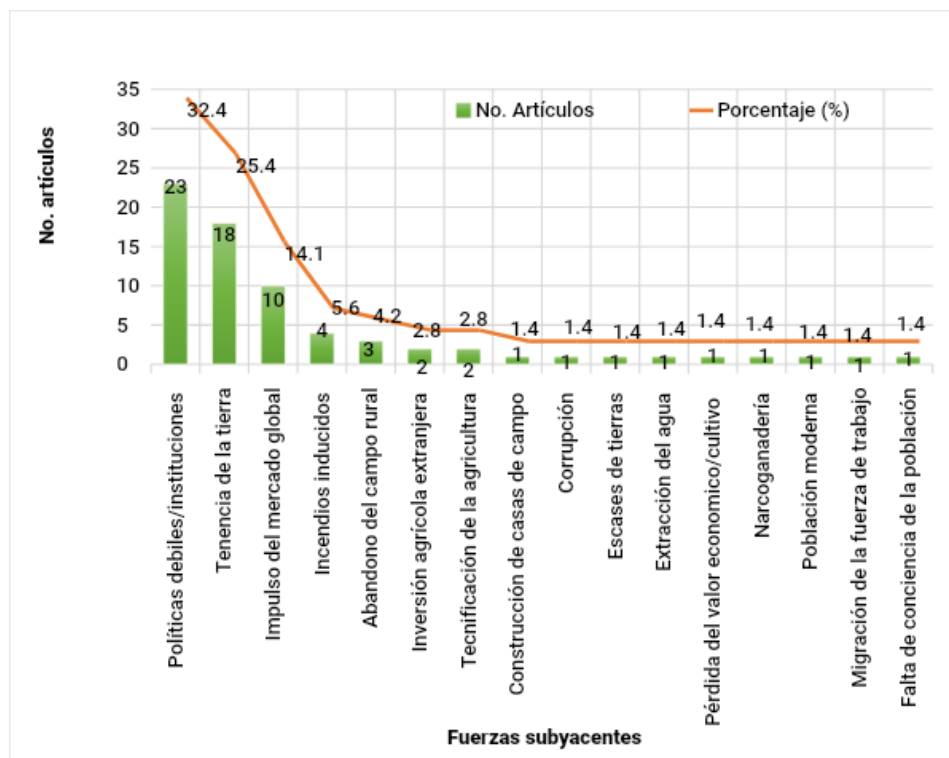
comunidades hasta las políticas sobre la gestión del uso de la tierra local (Kouassi et al., 2021; Osumanu y Ayamdo, 2022).

Se encontraron 16 fuerzas subyacentes en este periodo de análisis, donde se destaca la percepción de una política débil o la falta de intervención de las instituciones locales (Ariti et al., 2015; Ellis et al., 2017; Zhen y Yihe Lü, 2017) (Figura 9). Se ha señalado que las leyes (Kyle y Duncan, 2012; Wu et al., 2014), normas o instrumentos relacionados con el CCUT (Frewer y Chan, 2014; Trincsi et al., 2014), han sido poco efectivos debido a la falta de cumplimiento, así como un limitado marco legal normativo en su aplicabilidad (Damtew et al., 2022; Hailu et al., 2020; Su et al., 2022), la tenencia de la tierra (Farley et al., 2012), especialmente en lo que respecta a la venta o renta a particulares (Ewunetu et al., 2021), la expansión agrícola comercial (Esgalhadó et al., 2021), impulsado por el mercado global (Zhang et al., 2020), y el desarrollo de infraestructura, los incendios inducidos (Dimobe et al., 2022) y el abandono del campo rural (Ruskule et al., 2013; Schirpke et al., 2021).

Otros impulsores que se han reportado es la inversión extranjera (Ewane, 2021; Kuule et al., 2022; Rehman y Khan, 2022), la pobreza (Ewunetu et al., 2021), la construcción de casas de campo (Lukman et al., 2022), la corrupción (Daba y You, 2022), la extracción de agua (Assefa et al., 2022), la pérdida del valor económico de la producción agrícola tradicional (Fritz et al., 2022) y la narcogranjería (producción de ganado por el crimen organizado), esta granjería ilegal induce a la deforestación, siendo una fuerza importante del cambio en algunos territorios (Devine et al., 2020; Devine et al., 2021). También se ha señalado que la población moderna no tiene interés en continuar con la forma de vida tradicional y abandonan el campo rural (Enow et al., 2021), la migración de la fuerza de trabajo a las ciudades (Belčáková et al., 2021) y la falta de conciencia de la población local y tomadores de decisiones (Ngwira y Watanabe, 2019).

### Gráfica 8

Factores subyacentes del cambio de cobertura y uso del terreno



**Fuente:** Elaborado a partir de la base de datos de ScienceDirect y Google Scholar (recuperado de octubre a diciembre del 2022). Se muestran las fuerzas subyacentes más comunes que se reportaron en los artículos revisados.

### **CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos en este análisis indican que en los recientes años se han desarrollado un mayor número de investigaciones, aunque sigue siendo limitada comparada con los estudios provenientes de la metodología cuantitativa. Además, se identificaron posibles causas que podrían dificultar la localización de la información, como la diversidad del término “metodología mixta”. También existe una diversidad de títulos y revistas en las que se publican estos estudios, en otros casos los autores no describen con claridad la implementación de este enfoque metodológico en los resúmenes ni en las palabras claves, lo que sugiere que el método cuantitativo prevalece en la mayoría de los estudios. Mientras que el enfoque cualitativo se integra como un complemento secundario en las investigaciones.

Las fuerzas más importantes que se registraron son la expansión de la agricultura de subsistencia y comercial, la urbanización, el desarrollo de infraestructura y la cría de ganado. Mientras que las fuerzas subyacentes más comunes que percibe la población local, son la falta de una adecuada implementación de las políticas e instituciones, tenencia de la tierra, impulso del mercado global y el abandono del campo rural.

Los efectos del CCUT son diversos en los ecosistemas y en la vida de las comunidades locales. Sin embargo, es frecuente la disminución del bosque, los matorrales, humedales y manglares, así como la pérdida de cultivo tradicional. La población local también percibe que hay una disminución de especies de animales, plantas y una pérdida del vínculo con la naturaleza, lo cual afecta la sostenibilidad de las comunidades. La pérdida de técnicas de producción tradicional, del valor económico de los cultivos tradicionales, algunas poblaciones expresan sentimiento de angustia y preocupación ante estos cambios observados en sus localidades.

El enfoque mixto es una técnica valiosa que proporciona una perspectiva holística para comprender mejor el cambio de cobertura y uso del terreno, mejora la validez y la precisión de los resultados provenientes del análisis cuantitativo. La integración de esta información, podría contribuir en la toma de decisiones informadas y una adecuada implementación de políticas e instrumentos de evaluación sostenible relacionada con el CCUT.

## REFERENCIAS

- Adenle, A. A., Boillat, S., y Speranza, C. I. (2022). Key dimensions of land users' perceptions of land degradation and sustainable land management in Niger State, Nigeria. *Environmental Challenges*, 8, 100544. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.envc.2022.100544>
- Agariga, F., Abugre, S., y Appiah, M. (2021). Spatio-temporal changes in land use and forest cover in the Asutifi North District of Ahafo Region of Ghana, (1986–2020). *Environmental Challenges*, 5, 100209. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100209>
- Al-Bakri, J. T., Salahat, M., Suleiman, A., Suifan, M., Hamdan, M. R., Khresat, S., y Kandakji, T. (2013). Impact of Climate and Land Use Changes on Water and Food Security in Jordan: Implications for Transcending "The Tragedy of the Commons". *Sustainability*, 5(2), 724-748. <https://doi.org/10.3390/su5020724>
- Alijani, Z., Hosseinali, F., y Biswas, A. (2020). Spatio-temporal evolution of agricultural land use change drivers: A case study from Chalous region, Iran. *Journal of Environmental Management*, 262, 110326. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110326>
- Ango, T. G., Hylander, K., y Börjeson, L. (2020). Processes of Forest Cover Change since 1958 in the Coffee-Producing Areas of Southwest Ethiopia. *Land*, 9(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land9080278>
- Ariti, A. T., van Vliet, J., y Verburg, P. H. (2015). Land-use and land-cover changes in the Central Rift Valley of Ethiopia: Assessment of perception and adaptation of stakeholders. *Applied Geography*, 65, 28-37. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.10.002>
- Assefa, W. W., Eneyew, B. G., y Wondie, A. (2022). The driving forces of wetland degradation in Bure and Wonberma Woredas, Upper Blue Nile basin, Ethiopia. *Environ Monit Assess*, 194(11), 838. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10516-8>
- Belčáková, I., Olah, B., Slámová, M., y Pšenáková, Z. (2021). A Cultural and Environmental Assessment of a Landscape Archetype with Dispersed Settlements in Čadca Cadastral District, Slovakia. *Sustainability*, 13(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13031200>
- Betru, T., Tolera, M., Sahle, K., y Kassa, H. (2019). Trends and drivers of land use/land cover change in Western Ethiopia. *Applied Geography*, 104, 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2019.02.007>
- Blair, D., Shackleton, C. M., y Mograbi, P. J. (2018). Cropland Abandonment in South African Smallholder Communal Lands: Land Cover Change (1950–2010) and Farmer Perceptions of Contributing Factors. *Land*, 7(4). [https://doi.org/ https://doi.org/10.3390/land7040121](https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land7040121)
- Bonilla-Moheno, M., Rangel Rivera, C. E., García-Frapolli, E., Ríos Beltrán, F. L., Espadas-Manrique, C., Aureli, F., . . . Ramos-Fernández, G. (2021). Changes in the Socio-Ecological System of a Protected Area in the Yucatan Peninsula: A Case Study on Land-Use, Vegetation Cover, and Household Management Strategies. *Land*, 10(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land10111147>
- Bruno, J. E., Leisz, S. J., Bobula, J. S., y Fernández-Giménez, M. E. (2021). Conserving Working Rangelands: A Social&ndash;Ecological Case Study from Northeastern Colorado. *Land*, 10(12). [https://doi.org/ https://doi.org/10.3390/land10121399](https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land10121399)
- Buraka, T., Elias, E., y Lelago, A. (2023). Effects of land-use-cover-changes on selected soil physicochemical properties along slope position, Coka watershed, Southern Ethiopia. *Heliyon*, 10.1016/j.heliyon.2023.e16142, e16142. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16142>

Campos, M., Velázquez, A., Verdinelli, G. B., Skutsch, M., Juncà, M. B., y Priego-Santander, Á. G. (2012). An interdisciplinary approach to depict landscape change drivers: A case study of the Ticuiz agrarian community in Michoacan, Mexico. *Applied Geography*, 32(2), 409-419. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.06.004>

Carte, L., Hofflinger, Á., y Polk, M. H. (2021). Expanding Exotic Forest Plantations and Declining Rural Populations in La Araucanía, Chile. *Land*, 10(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land10030283>

Chasia, S., Olang, L. O., y Sitoki, L. (2023). Modelling of land-use/cover change trajectories in a transboundary catchment of the Sio-Malaba-Malakisi Region in East Africa using the CLUE-s model. *Ecological Modelling*, 476, 110256. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2022.110256>

Cissell, J. R., Delgado, A. M., Sweetman, B. M., y Steinberg, M. K. (2018). Monitoring mangrove forest dynamics in Campeche, Mexico, using Landsat satellite data. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 9, 60-68. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2017.12.001>

Council, N. R., Education, D. B. S. S., Society, B. E. C., y Change, C. H. D. G. (1998). *People and Pixels: Linking Remote Sensing and Social Science* (<https://books.google.com.mx/books?id=I5mcAgAAQBAJ>). National Academies Press.

Daba, M. H., y You, S. (2022). Quantitatively Assessing the Future Land-Use/Land-Cover Changes and Their Driving Factors in the Upper Stream of the Awash River Based on the CA&ndash;Markov Model and Their Implications for Water Resources Management. *Sustainability*, 14(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su14031538>

Dame, J., Schmidt, S., Müller, J., y Nüsser, M. (2019). Urbanisation and socio-ecological challenges in high mountain towns: Insights from Leh (Ladakh), India. *Landscape and Urban Planning*, 189, 189-199. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.04.017>

Damtew, A., Teferi, E., y Ongoma, V. (2022). Farmers' perceptions and spatial statistical modeling of most systematic LULC transitions: Drivers and livelihood implications in Awash Basin, Ethiopia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 25, 100661. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100661>

Debebe, B., Senbeta, F., Teferi, E., Diriba, D., y Teketay, D. (2023). Analysis of Forest Cover Change and Its Drivers in Biodiversity Hotspot Areas of the Semien Mountains National Park, Northwest Ethiopia. *Sustainability*, 15(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15043001>

Devine, J. A., Currit, N., Reygadas, Y., Liller, L. I., y Allen, G. (2020). Drug trafficking, cattle ranching and Land use and Land cover change in Guatemala's Maya Biosphere Reserve. *Land Use Policy*, 95, 104578. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104578>

Devine, J. A., Wrathall, D., Aguilar-González, B., Benessaiah, K., Tellman, B., Ghaffari, Z., y Ponstingel, D. (2021). Narco-degradation: Cocaine trafficking's environmental impacts in Central America's protected areas. *World Development*, 144, 105474. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105474>

Dimobe, K., Gessner, U., Ouédraogo, K., y Thiombiano, A. (2022). Trends and drivers of land use/cover change in W National park in Burkina Faso. *Environmental Development*, 44, 100768. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100768>



Dimopoulos, T., y Kizos, T. (2020). Mapping change in the agricultural landscape of Lemnos. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103894. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103894>

Donalde, S., Deguenon, D. M., Bague, O. N. F., Teka, O., Aheto, D. W., y a, B. S. (2022). Using of intensity analysis approach in Benin coastal zone (West Africa) to assess land use/land cover change for further decision making. *Heliyon*, 8, 2-10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12384>

Ellis, E. A., Romero Montero, J. A., Hernández Gómez, I. U., Porter-Bolland, L., y Ellis, P. W. (2017). Private property and Mennonites are major drivers of forest cover loss in central Yucatan Peninsula, Mexico. *Land Use Policy*, 69, 474-484. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.09.048>

Enow, A. C., Amenhwi, A. G., y Ngala, M. I. (2021). Forest cover change due to large scale plantation agriculture and community perception of its impact on climate variability in Nguti sub-division, South West Cameroon Region. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 13(3), 110-119. <https://doi.org/10.5897/IJBC2021.1481>

Esgalhado, C., Guimarães, M. H., Lardon, S., Debolini, M., Balzan, M. V., Gennai-Schott, S. C., . . . Bouchemal, S. (2021). Mediterranean land system dynamics and their underlying drivers: Stakeholder perception from multiple case studies. *Landscape and Urban Planning*, 213, 104134. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104134>

Ewane, E. B. (2021). Land use land cover change and the resilience of social-ecological systems in a sub-region in South west Cameroon. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(6), 338. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09077-z>

Ewunetu, A., Simane, B., Teferi, E., y Zaitchik, B. F. (2021). Land Cover Change in the Blue Nile River Headwaters: Farmers' Perceptions, Pressures, and Satellite-Based Mapping. *Land*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/land10010068>

Farley, K. A., Ojeda-Revah, L., Atkinson, E. E., y Eaton-González, B. R. (2012). Changes in land use, land tenure, and landscape fragmentation in the Tijuana River Watershed following reform of the ejido sector. *Land Use Policy*, 29(1), 187-197. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.06.006>

Frewer, T., y Chan, S. (2014). GIS and the 'Usual Suspects'-[Mis]understanding Land Use Change in Cambodia. *Human Ecology*, 42(2), 267-281. <https://doi.org/10.1007/s10745-013-9639-z>

Fritz, K., Banda, K., Zimba, H., Dondeyne, S., Nyambe, I., Spratley, S., y Winton, R. S. (2022). Drone imagery to create a common understanding of landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 228, 104571. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104571>

Gebeyehu, A. K., Snelder, D., y Sonneveld, B. (2023). Land use-land cover dynamics, and local perceptions of change drivers among Nyangatom agro-pastoralists, Southwest Ethiopia. *Land Use Policy*, 131, 106745. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106745>

Gedefaw, A. A., Atzberger, C., Bauer, T., Agegnehu, S. K., y Mansberger, R. (2020). Analysis of Land Cover Change Detection in Gozamin District, Ethiopia: From Remote Sensing and DPSIR Perspectives. *Sustainability*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114534>

Gobster, P. H., Weber, E., Floress, K. M., Schneider, I. E., Haines, A. L., y Arnberger, A. (2022). Place, loss, and landowner response to the restoration of a rapidly changing forest landscape. *Landscape and Urban Planning*, 222, 104382. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104382>



Gomes, E., Abrantes, P., Banos, A., Rocha, J., y Buxton, M. (2019). Farming under urban pressure: Farmers' land use and land cover change intentions. *Applied Geography*, 102, 58-70. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.12.009>

González-Puente, M., Campos, M., McCall, M. K., y Muñoz-Rojas, J. (2014). Places beyond maps; integrating spatial map analysis and perception studies to unravel landscape change in a Mediterranean mountain area (NE Spain). *Applied Geography*, 52, 182-190. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.05.010>

Greiner, C., Vehrs, H.-P., y Bollig, M. (2021). Land-use and Land-cover Changes in Pastoral Drylands: Long-term Dynamics, Economic Change, and Shifting Socioecological Frontiers in Baringo, Kenya. *Human Ecology*, 49(5), 565-577. <https://doi.org/10.1007/s10745-021-00263-8>

Hailu, A., Mammo, S., y Kidane, M. (2020). Dynamics of land use, land cover change trend and its drivers in Jimma Geneti District, Western Ethiopia. *Land Use Policy*, 99, 105011. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105011>

Haller, A. (2014). The "sowing of concrete": Peri-urban smallholder perceptions of rural-urban land change in the Central Peruvian Andes. *Land Use Policy*, 38, 239-247. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.010>

Hearn, K. P., y Álvarez, M. J. (2021). A Diachronic Analysis of a Changing Landscape on the Duero River Borderlands of Spain and Portugal Combining Remote Sensing and Ethnographic Approaches. *Sustainability*, 13(24). [https://doi.org/ https://doi.org/10.3390/su132413962](https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su132413962)

Hoover, J. D., Leisz, S. J., y Laituri, M. E. (2017). Comparing and Combining Landsat Satellite Imagery and Participatory Data to Assess Land-Use and Land-Cover Changes in a Coastal Village in Papua New Guinea. *Human Ecology*, 45(2), 251-264. <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9878-x>

Hossain, F., Rana, M. M. P., y Moniruzzaman, M. (2021). Modelling agricultural transformation: A remote sensing-based analysis of wetlands changes in Rajshahi, Bangladesh. *Environmental Challenges*, 5, 100400. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100400>

Huq, N., Bruns, A., y Ribbe, L. (2019). Interactions between freshwater ecosystem services and land cover changes in southern Bangladesh: A perspective from short-term (seasonal) and long-term (1973-2014) scale. *Science of The Total Environment*, 650, 132-143. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.430>

Jebiwott, A., Ogendi, G. M., Agbeja, B. O., Alo, A. A., y Kibet, R. (2021). Mapping the trends of forest cover change and associated drivers in Mau Forest, Kenya. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 23, 100586. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100586>

Kindu, M., Schneider, T., Teketay, D., y Knoke, T. (2015). Drivers of land use/land cover changes in Munessa-Shashemene landscape of the south-central highlands of Ethiopia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(7), 452. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4671-7>

Kiziridis, D. A., Mastrogianni, A., Pleniou, M., Tsiftsis, S., Xystrakis, F., y Tsiripidis, I. (2023). Simulating Future Land Use and Cover of a Mediterranean Mountainous Area: The Effect of Socioeconomic Demands and Climatic Changes. *Land*, 12(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land12010253>

Kleemann, J., Baysal, G., Bulley, H. N. N., y Fürst, C. (2017). Assessing driving forces of land use and land cover change by a mixed-method approach in north-eastern Ghana, West Africa. *Journal of Environmental Management*, 196, 411-442. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.01.053>

Koch, J., Dorning, M. A., Van Berkel, D. B., Beck, S. M., Sanchez, G. M., Shashidharan, A., . . . Meentemeyer, R. K. (2019). Modeling landowner interactions and development patterns at the urban fringe. *Landscape and Urban Planning*, 182, 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.09.023>

Kouassi, J.-L., Gyau, A., Diby, L., Bene, Y., y Kouamé, C. (2021). Assessing Land Use and Land Cover Change and Farmers' Perceptions of Deforestation and Land Degradation in South-West Côte d'Ivoire, West Africa. *Land*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/land10040429>

Kuang, W., Liu, J., Dong, J., Chi, W., y Zhang, C. (2016). The rapid and massive urban and industrial land expansions in China between 1990 and 2010: A CLUD-based analysis of their trajectories, patterns, and drivers. *Landscape and Urban Planning*, 145, 21-33. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.10.001>

kullo, E. D., Forkuo, E. K., Biney, E., Harris, E., y Quaye-Ballard, J. A. (2021). The impact of land use and land cover changes on socioeconomic factors and livelihood in the Atwima Nwabiagya district of the Ashanti region, Ghana. *Environmental Challenges*, 5, 100226. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100226>

Kusiima, S. K., Egeru, A., Namaalwa, J., Byakagaba, P., Mfitumukiza, D., Mukwaya, P., . . . Asiimwe, R. (2022). Interconnectedness of Ecosystem Services Potential with Land Use/Land Cover Change Dynamics in Western Uganda. *Land*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/land11112056>

Kuule, D. A., Ssentongo, B., Magaya, P. J., Mwesigwa, G. Y., Okurut, I. T., Nyombi, K., . . . Tabuti, J. R. (2022). Land Use and Land Cover Change Dynamics and Perceived Drivers in Rangeland Areas in Central Uganda. *Land*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/land11091402>

Kyle, G., y Duncan, D. H. (2012). Arresting the rate of land clearing: Change in woody native vegetation cover in a changing agricultural landscape. *Landscape and Urban Planning*, 106(2), 165-173. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.03.004>

Lambin, E. F., y Geist, H. J. (2010). Land-use and land-cover change : local processes and global impacts.

Lei, Y., Zhang, H., Chen, F., y Zhang, L. (2016). How rural land use management facilitates drought risk adaptation in a changing climate – A case study in arid northern China. *Science of The Total Environment*, 550, 192-199. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.098>

Lukman, K. M., Uchiyama, Y., Quevedo, J. M. D., Harding, D., y Kohsaka, R. (2022). Correction to: Land Use Changes Assessment using a triangulated framework: Perception Interviews, Land-Use/Land Cover Observation, and Spatial Planning Analysis in Tanjung Batu and Derawan Island, Indonesia. *Human Ecology*, 50(2), 397-397. <https://doi.org/10.1007/s10745-022-00313-9>

Mathewos, M., Lencha, S. M., y Tsegaye, M. (2022). Land Use and Land Cover Change Assessment and Future Predictions in the Matenchose Watershed, Rift Valley Basin, Using CA-Markov Simulation. *Land*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/land11101632>

Mesfin, D., Simane, B., Belay, A., Recha, J. W., y Taddese, H. (2020). Woodland Cover Change in the Central Rift Valley of Ethiopia. *Forests*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/f11090916>

Meyfroidt, P. (2013). Environmental Cognitions, Land Change and Social-Ecological Feedbacks: Local Case Studies of Forest Transition in Vietnam. *Human Ecology*, 41. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9560-x>

Morozova, A. O., Nyland, K. E., y Kuklina, V. V. (2023). Taiga Landscape Degradation Evidenced by Indigenous Observations and Remote Sensing. *Sustainability*, 15(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15031751>

Munthali, M. G., Davis, N., Adeola, A. M., Botai, J. O., Kamwi, J. M., Chisale, H. L. W., y Orimoogunje, O. O. I. (2019). Local Perception of Drivers of Land-Use and Land-Cover Change Dynamics across Dedza District, Central Malawi Region. *Sustainability*, 11(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11030832>

Nadal-Romero, E., Khorchani, M., Gaspar, L., Arnáez, J., Cammeraat, E., Navas, A., y Lasanta, T. (2023). How do land use and land cover changes after farmland abandonment affect soil properties and soil nutrients in Mediterranean mountain agroecosystems? *CATENA*, 226, 107062. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107062>

Nahib, I., Amhar, F., Wahyudin, Y., Ambarwulan, W., Suwarno, Y., Suwedi, N., . . . Munawaroh, M. (2023). Spatial-Temporal Changes in Water Supply and Demand in the Citarum Watershed, West Java, Indonesia Using a Geospatial Approach. *Sustainability*, 15(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15010562>

Ndehedehe, C. E., Ferreira, V. G., Adeyeri, O. E., Correa, F. M., Usman, M., Oussou, F. E., . . . Dewan, A. (2023). Global assessment of drought characteristics in the Anthropocene. *Resources, Environment and Sustainability*, 12, 100105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resenv.2022.100105>

Ngwira, S., y Watanabe, T. (2019). An Analysis of the Causes of Deforestation in Malawi: A Case of Mwazisi. *Land*, 8(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land8030048>

Ofori, A. J., Morgan Attua, E., Mensah, M., Fosu-Mensah, B. Y., Akuka Apambilla, R., y Kofi Doe, E. (2022). Livelihood, carbon and spatiotemporal land-use land-cover change in the Yenku forest reserve of Ghana, 2000–2020. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 112, 102938. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102938>

Olivera, M., Laís, C. M., Costa, G., Costa, A., Cristina, R., Camargo, L. d., . . . Tarlé, T. C. (2023). Impacts of urban sprawl in the Administrative Region of Ribeirão Preto (Brazil) and measures to restore improved landscapes. *Land Use Policy*, 124, 106439. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106439>

Osumanu, I. K., y Ayamdoo, E. A. (2022). Has the growth of cities in Ghana anything to do with reduction in farm size and food production in peri-urban areas? A study of Bolgatanga Municipality. *Land Use Policy*, 112, 105843. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105843>

Pătru-Stupariu, I., Tudor, C. A., Stupariu, M. S., Buttler, A., y Peringer, A. (2016). Landscape persistence and stakeholder perspectives: The case of Romania's Carpathians. *Applied Geography*, 69, 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.07.015>

Potapov, P., Hansen, M. C., Pickens, A., Hernandez-Serna, A., Tyukavina, A., Turubanova, S., . . . Kommareddy, A. (2022). The Global 2000-2020 Land Cover and Land Use Change Dataset Derived From the Landsat Archive: First Results [Original Research]. 3. <https://doi.org/10.3389/frsen.2022.856903>

Pullanikkatil, D., Palamuleni, L., y Ruhiiga, T. (2016). Assessment of land use change in Likangala River catchment, Malawi: A remote sensing and DPSIR approach. *Applied Geography*, 71, 9-23. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.04.005>

Qasim, M., Hubacek, K., y Termansen, M. (2013). Underlying and proximate driving causes of land use change in district Swat, Pakistan. *Land Use Policy*, 34, 146-157. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.02.008>

Raja, S. P., y Mathew, A. (2023). Detection of land use/land cover changes in a watershed: A case study of the Murredu watershed in Telangana state, India. *Watershed Ecology and the Environment*, 5, 46-55. <https://doi.org/10.1016/j.wsee.2022.12.003>

Rehman, F., y Khan, A. (2022). Environmental Impacts of Urbanization Encroachment in the Lowlands of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Sustainability*, 14(19). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su141911959>

Roy, A. K., y Datta, D. (2018). Analyzing the effects of afforestation on estuarine environment of river Subarnarekha, India using geospatial technologies and participatory appraisals. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(11), 645. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7030-7>

Ruskule, A., Nikodemus, O., Kasparinskis, R., Bell, S., y Urtane, I. (2013). The perception of abandoned farmland by local people and experts: Landscape value and perspectives on future land use. *Landscape and Urban Planning*, 115, 49-61. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.03.012>

Sanogo, N. D., Dayamba, S. D., Renaud, F. G., y Feurer, M. (2022). From Wooded Savannah to Farmland and Settlement: Population Growth, Drought, Energy Needs and Cotton Price Incentives Driving Changes in Wacoro, Mali. *Land*, 11(12). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land11122117>

Schirpke, U., Zoderer, B. M., Tappeiner, U., y Tasser, E. (2021). Effects of past landscape changes on aesthetic landscape values in the European Alps. *Landscape and Urban Planning*, 212, 104109. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104109>

Sena-Vittini, M., Gomez-Valenzuela, V., y Ramirez, K. (2023). Social perceptions and conservation in protected areas: Taking stock of the literature. *Land Use Policy*, 131, 106696. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106696>

Shelar, R., Nandgude, S., Tiwari, M., Gorantiwar, S., y Atre, A. (2023). Impact Assessment of Soil and Water Conservation Measures on Carbon Sequestration: A Case Study for the Tropical Watershed Using Advanced Geospatial Techniques. *Sustainability*, 15(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15010531>

Shiferaw, H., Bewket, W., Alamirew, T., Zeleke, G., Teketay, D., Bekele, K., . . . Eckert, S. (2019). Implications of land use/land cover dynamics and Prosopis invasion on ecosystem service values in Afar Region, Ethiopia. *Science of The Total Environment*, 675, 354-366. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.220>

Su, C. J., Chervier, C., Ancrenaz, M., Naito, D., y Karsenty, A. (2022). Recent forest and land-use policy changes in Sabah, Malaysian Borneo: Are they truly transformational? *Land Use Policy*, 121, 106308. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106308>

Temesgen, H., Wu, W., Legesse, A., Yirsaw, E., y Bekele, B. (2018). Landscape-based upstream-downstream prevalence of land-use/cover change drivers in southeastern rift escarpment of Ethiopia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(3), 166. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6479-8>



Teshome, D. S., Taddese, H., Tolessa, T., Kidane, M., y You, S. (2022). Drivers and Implications of Land Cover Dynamics in Muger Sub-Basin, Abay Basin, Ethiopia. *Sustainability*, 14(18). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su141811241>

Trincsi, K., Pham, T.-T.-H., y Turner, S. (2014). Mapping mountain diversity: Ethnic minorities and land use land cover change in Vietnam's borderlands. *Land Use Policy*, 41, 484-497. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.06.022>

Turner, B. L., Lambin, E. F., y Verburg, P. H. (2021). From land-use/land-cover to land system science. *Ambio*, 50(7), 1291-1294. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01510-4>

Valle, A. O. S. (1995). Del "marco geográfico" a la arqueología del paisaje: la aportación de la fotografía aérea (<https://books.google.com.mx/books?id=P8TDHfttQecC>). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Vasárus, G. L., y Lennert, J. (2022). Suburbanization within City Limits in Hungary&mdash;A Challenge for Environmental and Social Sustainability. 14(14), 8855. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su14148855>

Wasserman, S., y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications* (<https://books.google.com.mx/books?id=qhrGzgEACAAJ>). Cambridge University Press.

Wellmann, T., Lausch, A., Andersson, E., Knapp, S., Cortinovis, C., Jache, J., . . . Haase, D. (2020). Remote sensing in urban planning: Contributions towards ecologically sound policies? *Landscape and Urban Planning*, 204, 103921. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103921>

Wu, C.-F., Lin, Y.-P., Chiang, L.-C., y Huang, T. (2014). Assessing highway's impacts on landscape patterns and ecosystem services: A case study in Puli Township, Taiwan. *Landscape and Urban Planning*, 128, 60-71. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.04.020>

Wubie, A. M., de Vries, W. T., y Alemie, B. K. (2020). A Socio-Spatial Analysis of Land Use Dynamics and Process of Land Intervention in the Peri-Urban Areas of Bahir Dar City. *Land*, 9(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land9110445>

Xian, X., Zhao, H., Wang, R., Huang, H., Chen, B., Zhang, G., . . . Wan, F. (2023). Climate change has increased the global threats posed by three ragweeds (*Ambrosia L.*) in the Anthropocene. *Science of The Total Environment*, 859, 160252. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160252>

Zhai, R., Zhang, C., Li, W., Zhang, X., y Li, X. (2020). Evaluation of Driving Forces of Land Use and Land Cover Change in New England Area by a Mixed Method. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijgi9060350>


Zhang, Q., Rong, G., Meng, Q., Yu, M., Xie, Q., y Fang, J. (2020). Outlining the keyword co-occurrence trends in Shuanghuanglian injection research: A bibliometric study using CiteSpace III. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, 7(2), 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.jtcms.2020.05.006>

Zhang, S., Chen, C., Yang, Y., Huang, C., Wang, M., y Tan, W. (2023). Coordination of economic development and ecological conservation during spatiotemporal evolution of land use/cover in eco-fragile areas. *CATENA*, 226, 107097. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107097>

Zhen, N. B. F., y Yihe Lü, Z. Z. (2017). Changes of livelihood due to land use shifts: A case study of Yanchang County in the Loess Plateau of China. *Land Use Policy*, 40, 28-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.05.004>

Zida, W. A., Bationo, B. A., y Waaub, J.-P. (2019). Effects of Land-Use Practices on Woody Plant Cover Dynamics in Sahelian Agrosystems in Burkina Faso since the 1970s–1980s Droughts. *Sustainability*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11215908>

Zorrilla, M. P., I. Palomoa, E. G.-B., Martín-López a, Lomas, P. L., y Montes, C. (2014). Effects of land-use change on wetland ecosystem services: A case study in the Donana ~ marshes (SW Spain). *Landscape and Urban Planning*, 122, 160-174. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.09.013>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .