



FUNDACIÓN
UNIVERSITARIA
DE POPAYÁN



FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYAN
FACULTAD CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRARIAS
PROGRAMA DE ECOLOGIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN PRIVADA

Siendo las **5 pm**, del día **30 de septiembre del 2022** fueron convocados por (google meet) los jurados: Juan Camilo García y Carlos Andrés Durán, en calidad de pares evaluadores del proyecto de grado denominado: **“ACTUALIZACIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA Y USOS DEL SUELO DE LA FINCA LOS ROBLES, FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, MUNICIPIO DE TIMBÍO.”**, presentado por el estudiante a *Jesús Alexander Medina Chacón*, asesorado por el docente *Julieth Alexandra Chacón Paja*.

El trabajo se considera: **APROBADO**

Para constancia se firma a los 30 días del mes de septiembre del 2022.

Juan Camilo García

Carlos Andrés Durán

ACTUALIZACIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA Y USOS DEL SUELO DE LA FINCA LOS ROBLES, FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, MUNICIPIO DE TIMBÍO.

Jesús Alexander Medina Chacón¹

1 Estudiante, Programa de Ecología
Fundación Universitaria de Popayán
E-mail: jesame95@gmail.com

Resumen

Las coberturas son un componente importante para la identificación de las superficies que componen un lugar en específico, ayudando a la realización de la planificación en un área determinada, favoreciendo a la identificación de sus unidades y por medio de análisis establecer las diferentes zonas que lo componen y delimitar que usos se pueden generar hacia esos espacios. En el caso de la finca Los Robles perteneciente a la Fundación Universitaria de Popayán, se realizó actualización del análisis de las coberturas y el uso del suelo que contiene, se establecieron usando la metodología Corine Land Cover. De esta manera se pudo levantar nuevos datos que permitieron detallar de manera exacta la diversidad de coberturas que tiene la finca Los Robles.

Palabras claves: Coberturas, uso del suelo, sistemas de información geográficos, corine land cover, uso de la tierra.

Introducción

Las coberturas no solo describen la vegetación y los factores antrópicos de la tierra, también hacen referencia a la superficie terrestre como son los afloramientos rocosos, infraestructura, cuerpos de agua entre otros. De otra forma el “Uso” implica la utilidad que se proporciona a un tipo de cobertura, el uso se le relaciona con la actividad humana o función económica de una parte específica de la tierra ya sea el uso urbano, industrial o de reserva natural entre otros, dando pie al análisis y apoyo en la gestión y toma de decisiones sobre dichas coberturas, para poder determinar su planificación (IDEAM, 2012).

El mapa de Coberturas de la tierra y uso actual del suelo a escala 1:5.000 de la finca los robles sede de la Fundación Universitaria de Popayán es un instrumento que suministra información básica para la ejecución de estudios orientados a la planificación del uso adecuado de la tierra, que contribuye al manejo adecuado de dicha sede con el fin de poder dar manejo a procesos de erosión, degradación y adecuación del material vegetal como sostén del equilibrio del terreno para aportar a la estabilidad de la zona.

Las características del uso del suelo son un elemento estratégico para la producción y sostenibilidad de sistemas productivos y de conservación dando como resultado de la interrelación entre los factores físicos o naturales (atributos de la tierra) y los factores culturales o humanos. De tal manera que el uso es la respuesta de la acción del hombre sobre la tierra para satisfacer sus

necesidades con base en lo que esta le proporciona (IGAC, 2005).

Como también aplica fundamentos del enfoque estructural de la ecología del paisaje, al integrar de una forma jerárquica características espaciales y estructurales de elementos biofísicos como el clima, geología, geomorfología, suelos y coberturas que se integran conformando unidades homogéneas del territorio con características biofísicas comunes (Serrato, 2018).

En las últimas décadas se han venido realizando estudios a nivel de Latinoamérica sobre las coberturas terrestres usando los Sistemas de Información Geográfico SIG, la cual se ha convertido en una herramienta que ayuda a realizar análisis e incorporar diferentes variables para la planificación y organización de los territorios (Marín y Salazar, 2020).

Para el levantamiento de las coberturas de la tierra y uso actual del suelo, se usó como base el trabajo de grado zonificación y análisis ecológico de las unidades de paisaje mediante la aplicación de los sistemas de información geográficos, en el campus universitario, vereda los robles, municipio de Timbío (Bambagüe y Arboleda, 2017) ya que dan las bases actualizadas de mapas y orto imagen de la finca Los Robles y de su composición, junto con el software de ArcGis en su versión 10.4.1 que permite realizar el análisis geográfico e incluyendo también toma de datos en campo y la caracterización de las unidades de paisaje.

La problemática establecida en este trabajo es poder definir con más detalle las diferentes coberturas presentes

en la finca Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán, dando así pie para poder visualizar las diferentes zonas y de esta manera delimitar el nivel de importancia y de protección que se puede generar para esas áreas, como también dar a conocer las posibles zonas potenciales de ampliación para el Jardín Botánico de Popayán, teniendo como base la flora y la fauna presente.

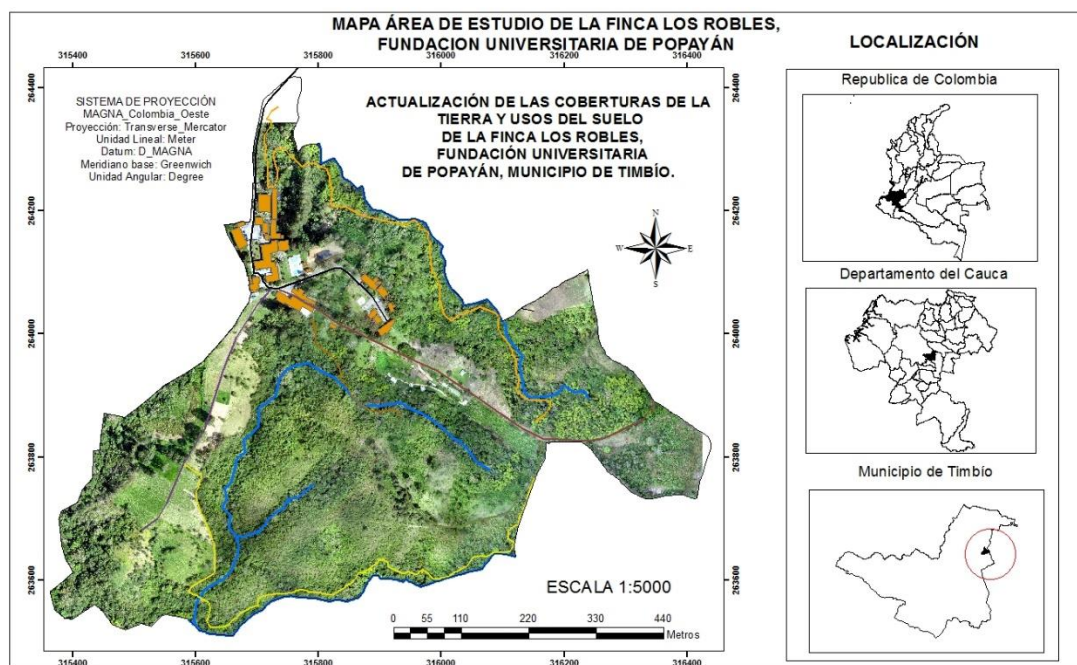
Materiales y métodos

Área de estudio

La zona de estudio se encuentra en la finca Los Robles, Fundación Universitaria de Popayán, ubicada en el municipio de Timbío, a 8 km vía Popayán – Timbío,

departamento del Cauca, con coordenadas geográficas N 02°23'28.7" W 076°39'24.9", altitud de 1850 m.s.n.m, presenta una temperatura media anual que oscila entre los 17,1 °C – 23°C, con evapotranspiración potencial anual entre los 775 – 1140mm y una precipitación multianual entre 1780 – 2530mm. De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida Holdridge se clasifica en bosque subandino, siendo la vegetación principal del área un relicto de bosque subandino secundario (Bambagüe y Arboleda, 2017).

Contiene un área boscosa en estado de sucesión secundaria y es considerado zona de conservación por su biodiversidad de flora y fauna.



Mapa 1. Localización del área de estudio.

En aspectos más generales sobre los factores abióticos esta zona tiene como características las siguientes:

a. Clima: Corresponde a tropical lluvioso, se caracteriza por presentar condiciones de tipo bimodal (Méndez y Vallejo, 2003) teniendo como épocas de mayor intensidad de lluvias se presentan en los meses de marzo – mayo, menor intensidad los meses de octubre – diciembre y épocas secas en enero – febrero, junio – septiembre. La precipitación anual promedio es de 2200mm (López y Bastidas, 2010). Tiene una temperatura media de 18.7 °C y una humedad relativa entre 63% - 81%. Habitualmente las nubes que se observan para esta zona son cumulos, altocúmulos, estratocúmulos, stratus, stratusfractus y

cirrostratos, permitiendo 1350 horas/año de insolación promedio (Negret et al., 1997).

b. Hidrología: La Finca Los Robles tiene dentro de sus predios dos quebradas principales como el Mano de Oso y Renacer que sirve como lindero de la finca y las quebradas Corazones y Wetu, los drenajes están controlados por los ríos Los Robles, Timbío, Piedras y las vertientes San Jorge, El Muerto, El Hato Nuevo y Cenaqueras (Güetio y Solarte, 2000).

La quebrada Renacer se encuentra ubicada al Noreste de la Finca Los Robles con una longitud de 778 metros (Bambagüe y Arboleda, 2017), esta bordeado por un bosque que se caracteriza por ser denso, con un bajo nivel de conservación, esta zona es parte del Jardín Botánico de

Popayán el cual se realizan actividades de guianza interpretativa, con transición de cultivos de café en gran parte, contiene zonas inundables de alta importancia para grupos de anfibios y reptiles. Cuenta con 37 especies de plantas, leñosas, principalmente representadas por *Palicourea thyrsoiflora* (Cafetillo) y *Alchornea coelophylla* (Lombricero) (Chaves y Hurtado, 2019).

c. Geología y geomorfología: De acuerdo al estudio general de suelos para el departamento del Cauca, esta área se ubica en lomas y colinas en el paisaje de lomerío, el relieve ligeramente ondulado a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75% rectas, convexas y medias. Los suelos se han derivados de capas de cenizas volcánicas discontinuas sobre rocas ígneas mixtas (andesitas, tobas y texturas moderadamente gruesas, muy fuertes ligeramente ácidos, alta saturación de aluminio, algunos suelos presentan erosión hídrica moderada o severa causadas por las aguas de escorrentías que forman cárcavas, están conformados por suelos Dystrudepts (35%), Hapludoxs (30%), Hapludands (25%) y Udorthents (10%) (IGAG, 2009).

Metodología

Teniendo en cuenta la información recolectada sobre el territorio e identificación previa de las unidades de paisaje existentes en el área de trabajo, se pudo definir la metodología para el desarrollo de las coberturas. Se describe el método que se usó en el trabajo y se dividió en cuatro fases:

Fase 1

Se realizó recopilación de información bibliográfica en este caso revisión del trabajo de grado zonificación y análisis ecológico de las unidades de paisaje mediante la aplicación de los sistemas de información geográficos, en el campus universitario, vereda los robles, municipio de Timbío (Bambagüe y Arboleda, 2017), reconocimiento de los alcances que tuvo en ese momento la realización de ese trabajo y el análisis de como poder generar una actualización de esa información y generación de nuevos productos a partir de la información que se obtuvo en su momento.

Fase 2

Se efectuó trabajo de campo con el fin de la recolección de información necesaria para realizar los respectivos análisis por medio de G.P.S (Garmin E trex 10) estos datos permiten la generación de la delimitación de las coberturas por ejemplo los parches de bosques, guadua, infraestructura,

entre otros y así como también poder incluir las vías, los senderos, los parches de bosque, rastros, potreros, cultivos existentes dentro de la finca Los Robles.

Fase 3

Se desarrolla el trabajo por medio del software ArcGis versión 10.4.1, el cual permitió la generación por medio de sus herramientas la generación de los mapas con las curvas de nivel, zonas potenciales, coberturas de la tierra Corine Land Cover, vías, senderos, quebradas y uso actual del suelo presentes en el área de estudio, como también la recopilación de información para las posibles zonas potenciales de ampliación para el Jardín Botánico de Popayán, con el fin de incrementar las zonas de conservación de la finca Los Robles por su importancia ecológica.

Fase 4

Se implementó para las coberturas de la tierra y uso actual la metodología Corine Land Cover, la cual da los lineamientos o parámetros temáticos y cartográficos para la interpretación, verificación y análisis de las unidades del paisaje que se obtuvieron del área de trabajo por medio de la estandarización del sistema de clasificación y las categorías jerárquicas adaptadas para Colombia por parte del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. Teniendo en cuenta que la elaboración del mapa de la tierra y uso actual del suelo, se realizó a partir de las unidades de las coberturas y su validación en campo (IDEAM, 2010).

Resultados y discusión

El área de estudio contiene una delimitación geográfica de 44,4 ha. Dentro del componente de flora presente en el área de estudio se han descrito 74 familias botánicas, las más representativas son Lauraceae, Moraceae, Melastomataceae, Bromeliácea, Araceae y Orchidaceae, distribuidas entre los estratos herbáceo, arbustivo, arbóreo y epifito (Baca y Lozano, 1999) y el componente de fauna se encuentra presente en el área son especies generalistas o comunes como las ardillas (*Sciurus vulgaris*) zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*), conejos (*Oryctolagus sp.*) ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*) los cuales se hayan en el área (Alegría y Ruiz, 2002). Además de trece especies de quirópteros pertenecientes a las familias *Phyllostomidae*, *Vespertilionidae* y *Molossidae* (Castro y Zura, 2000). Entre las principales aves como el barranquero (*Momotus aequatorialis*), tancararas (*Thraupidae sp.*), gorriones (*Zonotrichia capensis*) y carpinteros (*Colaptes sp.*). Entre los reptiles se hayan especies como la falsa coral

(*Lampropeltis triangulum*), jueadora (*Chironius monticola*) rabo de ají (*Micrurus mipartitus*) e insectos pertenecientes a los órdenes Lepidóptera, Orthoptera (Alegría y Ruiz, 2002).

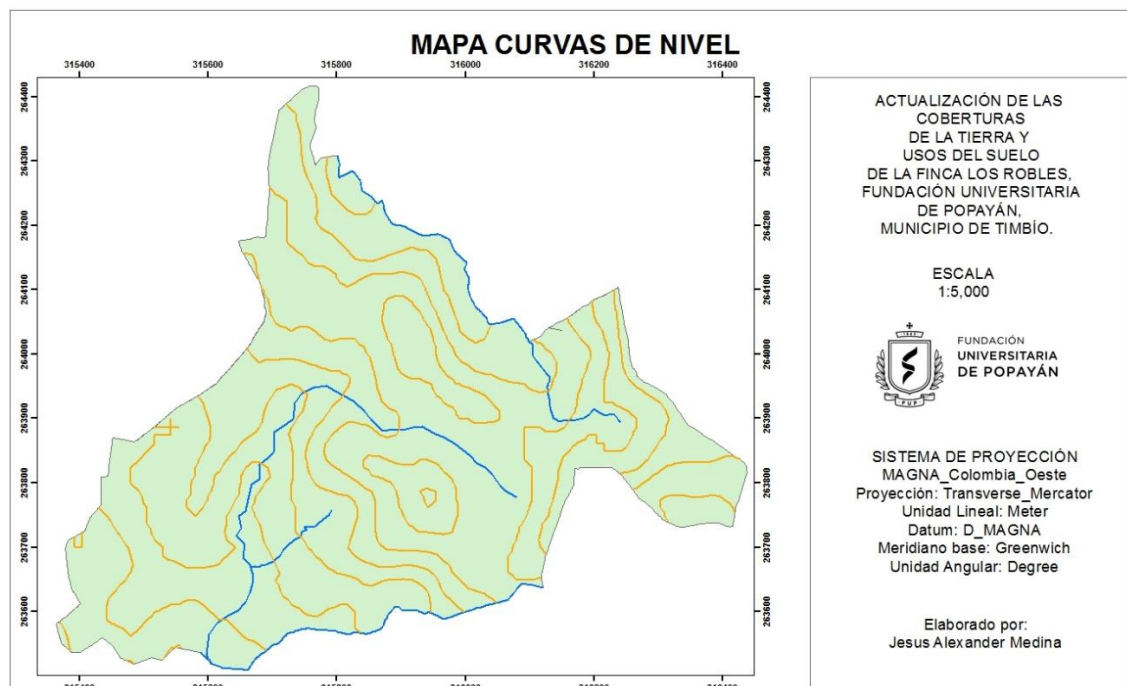
En el análisis de las orto imágenes, verificación en campo y desarrollo de los mapas en el software de ArcGis, se obtuvieron en total 31 coberturas distribuidas en 136 polígonos los cuales están repartidos principalmente en zonas verdes, guadua, infraestructuras, potreros, cultivos, parches de bosques siendo estos los más representativos y teniendo coberturas más pequeñas, pero que representan una gran importancia ecológica como es la cobertura del arboretum y el epifitario, esto permite conocer a mayor profundidad las condiciones de coberturas en las que se encuentra la Finca Los Robles, y de esta manera poder enfatizar en las áreas que más se necesitan darle una protección, como son el bosques y el bosque fragmentado, de igual manera poder recuperar zonas como es el rastrojo.

Se evidenció la presencia de la quebrada intermitente Wettu, la cual durante el trabajo de campo se observó,

aunque en tramos estaba seca por la baja pluviosidad se determinó el recorrido de su cauce y su desembocadura, la cual se da en la quebrada Corazones la cual es una de las quebradas que nacen dentro de la finca los Robles lo que la hace importante para la misma.

Curvas de nivel

La implementación del modelo digital de elevación (DEM) se genera para determinar las curvas de nivel presentes en el área de estudio permitiendo conocer con mayor exactitud el terreno por medio de su modelo y la altitud como dato que permite analizar la zona para la cual se implementa, se generaron con intervalo de 10 metros. Se tuvieron en cuenta para realizar este mapa las curvas de nivel pertenecientes al departamento del Cauca y las quebradas que corresponden a la finca Los Robles, de esta manera se pudo realizar la representación. (Mapa 2).



Mapa 2. Mapa Curvas de Nivel

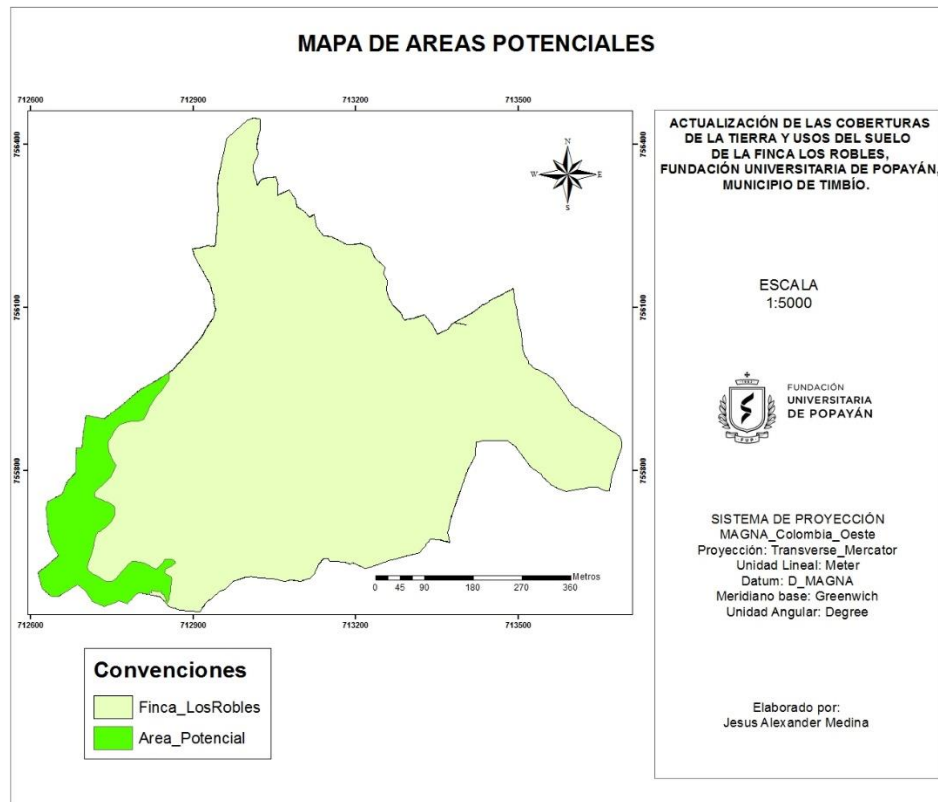
Áreas potenciales

Esta es un área aislada de la finca la cual está en estado de conservación, ha esta zona no se le ha dado la importancia que merece ya que es poca explorada en la realización de investigaciones, cuenta con la presencia de la quebrada como delimitación de linderos con los vecinos, también es donde convergen tres quebradas dos de las cuales son la

quebrada Corazones y Mano de Oso que hacen parte de la finca Los Robles, y una tercera que nace en la parte alta de la vereda Sachacoco, también cuenta con un lecho rocoso de grandes dimensiones, por parte del bosque se encuentra arboles de envergadura de 5 a 10m, dentro de la zona está el límite con las demás fincas las cuales el bosque que poseen ayuda también a la conservación del bosque de la

finca Los Robles, junto a un área de rastrojo la cual está en recuperación, además se tiene registros visuales de presencia de una gran variedad de especies de fauna representativas como son el venado, el zorro y diferentes especies de aves, reptiles, por parte de anfibios se tiene

desconocimiento de las especies que en esa área están presentes. (Mapa 3).

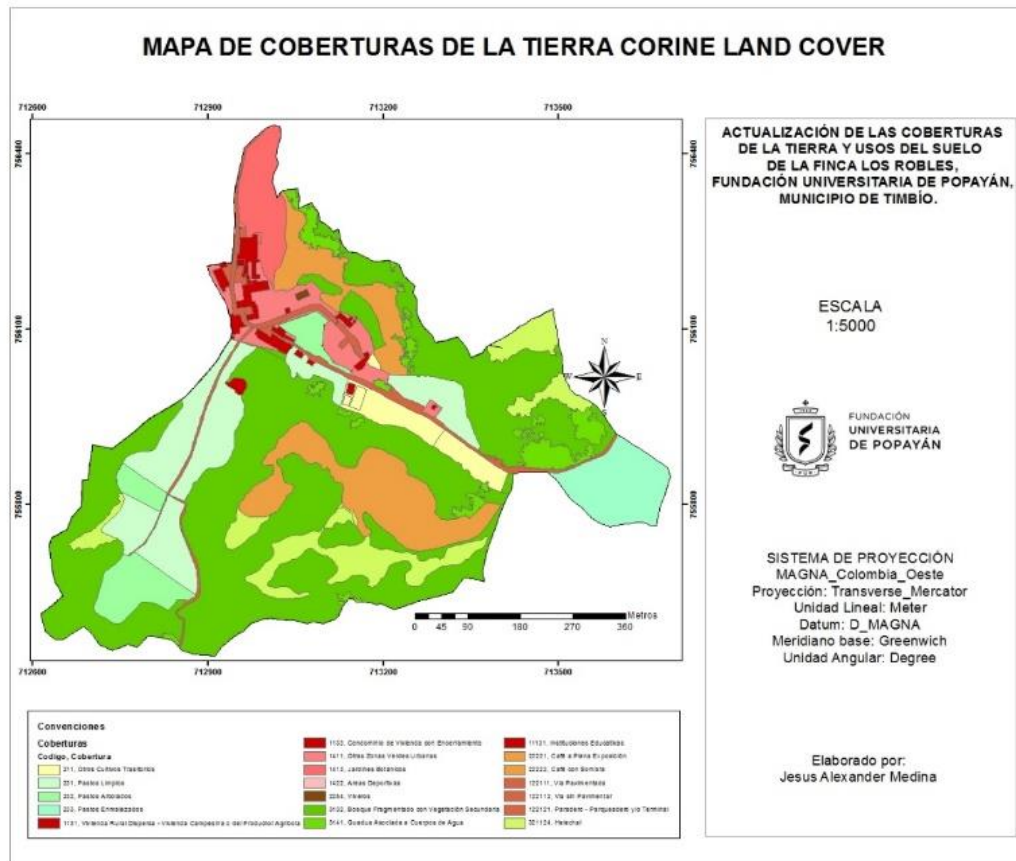


Mapa 3. Mapa de Áreas potenciales

Coberturas de la tierra.

El mapa 4, hace referencia a las coberturas de la tierra, permite describir más específicamente los diferentes niveles que cada cobertura alcanza, para la clasificación principal nivel 1, se identificaron 3 de las 5 coberturas que nombra la metodología siendo, territorios artificializados, territorios agrícolas y bosques y áreas seminaturales que están presentes en la zona de trabajo (Tabla 1), para el nivel 2 se obtuvieron 8 coberturas de las 13 que nombra la metodología de las cuales pastos, bosques y cultivos permanentes son los más representativos para la finca Los

Robles (Tabla 2), se presentan para los demás niveles y teniendo en cuenta hasta el último nivel que llega se identificaron 19 coberturas siendo pastos, cultivo de café y bosque fragmentado con vegetación secundaria como las coberturas más definidas dentro de la finca Los Robles (Mapa 4). Debido a esto se puede identificar las zonas que necesitan intervención para su mejoramiento o para respectiva protección ya que de esas zonas se conectan con las demás fincas alrededor generando conexiones por medio de los corredores ecológicos que la fauna pueda desplazarse por las zonas circundantes.



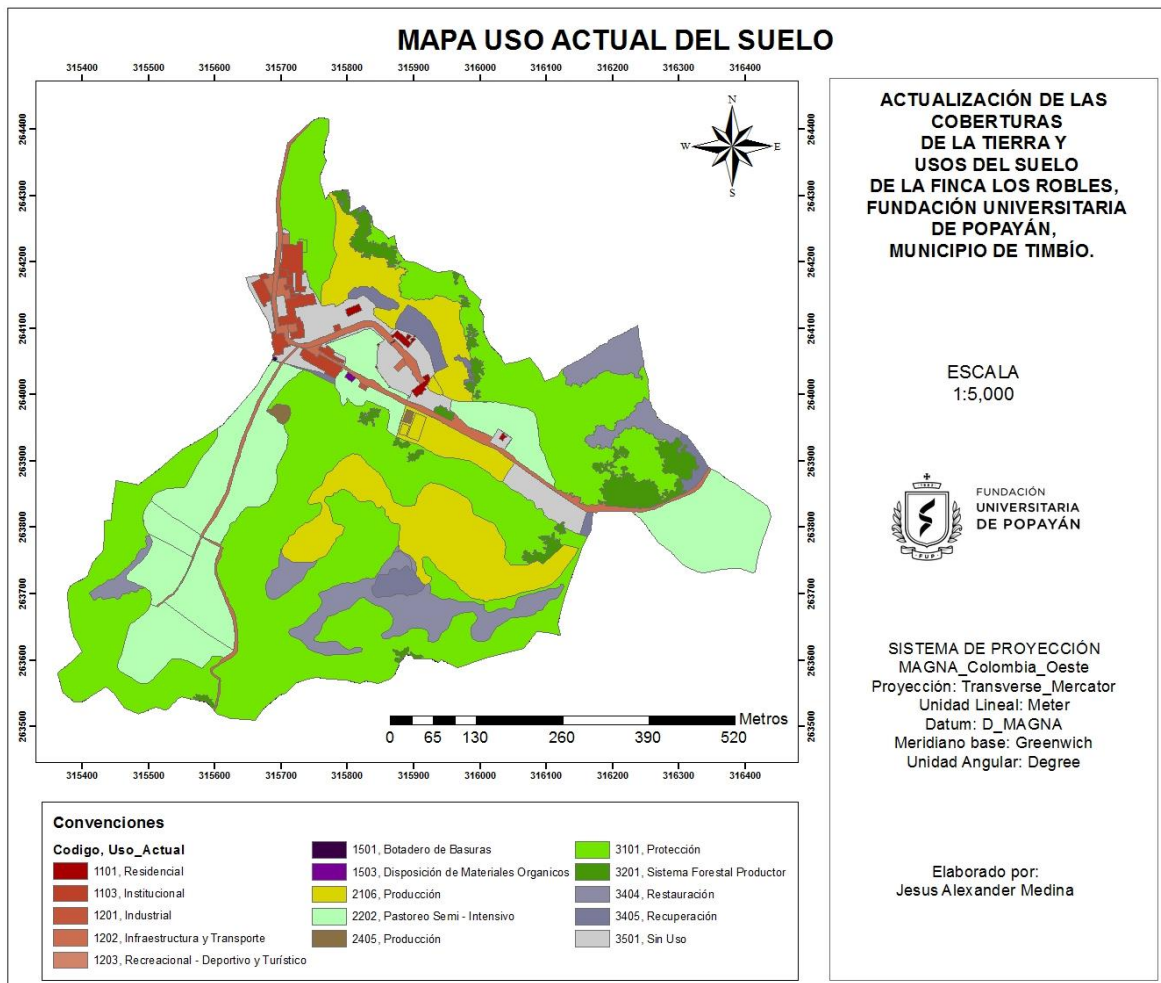
Mapa 4. Mapa coberturas de la Tierra Corine Land Cover

Código	Cobertura
211	Otros Cultivos Transitorios
231	Pastos Limpios
232	Pastos Arbolados
233	Pastos Enmalezados
1131	Vivienda Rural Dispersa - Vivienda Campesina o del Productor Agrícola
1133	Condominio de Vivienda con Encerramiento
1411	Otras Zonas Verdes Urbanas
1413	Jardines Botánicos
1422	Áreas Deportivas
2254	Viveros
3132	Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria
3141	Guadua Asociada a Cuerpos de Agua
11131	Instituciones Educativas
22221	Café a Plena Exposición
22222	Café con Sombra
122111	Vía Pavimentada
122112	Vía sin Pavimentar
122121	Paradero - Parqueadero y/o Terminal
321124	Helechal

Tabla 1. Coberturas de la tierra Corine Land Cover

Cobertura
1.1. Zonas Urbanizadas
1.2. Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación
1.4. Zonas Verdes Artificializadas, no Agrícolas
2.1. Cultivos Transitorios
2.2. Cultivos Permanentes
2.3 Pastos
3.1. Bosques
3.2. Áreas con Vegetación Herbácea y/o Arbustiva

Tabla 2. Nivel 2 Coberturas de la tierra Corine Land Cover



Mapa 5. Mapa Uso Actual del Suelo.

Uso actual del suelo.

A partir de la capa de coberturas de la tierra generada y con apoyo de las observaciones realizadas en el trabajo de campo en el área de estudio como los datos estadísticos de encuestas agropecuarias municipales, se realizó un análisis de los diferentes usos actuales, dando origen al mapa de uso actual de la finca los robles a escala 1:5.000.

Esta temática suministra información básica como herramienta de planificación del uso del suelo, relacionándola con la incidencia que ejercen los patrones de cambio naturales y antrópicos en la transformación de la relación entre la cobertura vegetal y los usos del suelo. En el mapa 5 se muestran los diferentes usos que se le está dando a la finca los Robles y en la tabla 2 se mencionan los usos del suelo presentes con su codificación, símbolos y la gama de colores de acuerdo a la metodología de SGC.

El mapa 5, se identifican las condiciones actuales y como está distribuido actualmente las coberturas dentro de la finca Los Robles, dejando evidenciar en el nivel 1 tres coberturas principales que son territorios artificializados, territorios agrícolas y áreas naturales y seminaturales, se obtuvo en total 15 coberturas.

Teniendo en cuenta los datos analizados y representados en el mapa 5 se evidencia la predominancia de la cobertura protección haciendo referencia a las zonas de bosque, parche de bosque fragmentado, estas abarcan áreas estratégicas para la protección de la fauna y flora del área, como lo es el arboretum y el epifitario. Los terrenos de producción cumplen un rol importante para la finca Los Robles ya que se usan para el aprovechamiento agrícola como lo es el cultivo de café y pecuario como es la ganadería, estas coberturas aportan ingresos monetarios a la finca y son usados para practicas para los diferentes programas que hacen parte de la Fundación Universitaria de Popayán. Las zonas de restauración, aunque no representan un área tan extensa es una cobertura la cual

debe tenerse en cuenta ya que esta representada por el rastrojo, estos espacios se deben implementar estrategias para su debida restauración y poder ser usadas por la fauna como corredores ecológicos ya que está en áreas cercanas al bosque y a los parches de bosque.

Conclusiones

La importancia que tiene el conocer el uso de la tierra para determinar la planificación de una finca o una zona de conservación, permite darle un grado de jerarquía a las diferentes coberturas que lo conforman, por medio de la recopilación de información de la zona y su debido análisis usando herramientas que otorgan una visión a los diferentes factores que lo conforman y que en muchas ocasiones se ignoran, estas herramientas no solo ayudan a los investigadores sino que se pueden implementar para las zonas campesinas por medio de proyectos ayudándolos a mejorar la estructura de sus fincas dándoles un valor agregado para sus predios mejorando sus condiciones y planificación de sus fincas. Así mismo para la finca Los Robles que por medio de la actualización e implementación de la metodología Corine Land Cover permitió evidenciar como actualmente se conforma y ayudada del uso actual del suelo se pueden generar estrategias de planificación, mejoramiento y transformación de sus áreas ya sea porque se pueden implementar métodos de restauración y conservación para sus zonas de bosque, como para las áreas de infraestructuras y cultivos dándoles un mejor aprovechamiento para esos espacios sin necesidad de expender esos terrenos y afectar las áreas que conforman el jardín botánico y bosque.

Al escoger las áreas potenciales para la ampliación del Jardín Botánico de Popayán, se tuvo en cuenta que fuera un área que estuviera poco explorada permitiendo su conservación y que contuviera características que en las demás zonas no se observaran, el bosque que está ubicado al sur de la finca Los Robles es un área que contiene unos

rasgos que serían muy interesantes poderlos estudiar ya que en el área se encuentra un lecho rocoso por parte de la quebrada que lo limita, por su bosque preservado y por los posibles corredores ecológicos que pueden estar en esa zona ya que en esa área se avistado presencia de especies importantes como son el venado y el zorro.

Agradecimientos

Al programa de Ecología y todos los docentes que lo conformaron, gracias por compartir sus conocimientos durante estos años que hice parte del programa.

Bibliografía

ANLA, 2018. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales, ministerio de ambiente y desarrollo sostenible autoridad nacional de licencias ambientales.

Bambagüé, C y Arboleda, E. 2017. Zonificación y análisis ecológico de las unidades de paisaje mediante la aplicación de los sistemas de información geográfico. Trabajo de Grado en Ecología. Fundación Universitaria de Popayán, Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Ecología. Popayán – Cauca.

Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia; separata de las revistas de la Academia Colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales. Vol X, No 40. Edit. Voluntad; Bogotá. 21p.

Chacón, J Bambagüé, C y Arboleda, E. 2020. Uso de herramientas de sistemas de información geográfica para establecer la zonificación ecológica de unidades de paisaje en un sector del municipio de Timbío – Cauca.

IDEAM, 2010. Leyenda Nacional De Coberturas De La Tierra, Metodología Corine Land Cover Adaptada Para Colombia, Escala 1:100.000.

IGAC. 2005. Interpretación visual de imágenes de sensores remotos y su aplicación en levantamientos de cobertura y usos de la tierra. Bogotá.

SINCHI, 2019. Instituto amazónico de investigaciones científicas. Análisis de conectividad a escala predial con enfoque de paisaje.