

**IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR  
SOBREPASTOREO DE GANADO VACUNO EN LA MICROCUENCA EL POLLO DE LA  
CIUDAD DE MANIZALES, Y PROPUESTA DE MITIGACION DE LOS MISMOS.**

**Camilo Álvarez Betancur**

**Código: 2184236**

**Trabajo de grado para optar por el título de Administrador Ambiental y de los Recursos  
Naturales**

**Director**

**Esp., M. Sc. Paulo Germán García Murillo**

**Universidad Santo Tomas, Manizales**

**División de Ciencias y Tecnologías**

**Facultad de Ciencias y Tecnologías**

**2022**

## **Resumen**

El presente documento pretende identificar los efectos de la actividad productiva ganadera Bovina en el sector Cerro de Oro (Microcuenca el Pollo), del municipio de Manizales, efectos que recaen sobre la calidad del agua, el deterioro del paisaje de la microcuenca el Pollo, entre otros entornos biodiversos de la parte baja de microcuenca El Pollo, que se describirán más adelante, también se realizara una caracterización ambiental descriptiva (Sánchez Upegui, 2010) de dicha zona; Y se analizará el deterioro ambiental sobre el ecosistema (Greig-Smith, 1983) con los instrumentos dispuestos en la metodología (Test físico químicos y aforos del caudal ) proporcionando a través de estos datos verificables, evidencias fotográficas, datos del caudal, caracterizaciones, entre otros. Proponiendo planes de acción y mejoras, frente al deterioro y déficit ecosistémico derivado de estas actividades (Sobre utilizadas) y sucesos continuos que se manifiestan en la Microcuenca el Pollo, proponiendo una actividad regulada sobre la zona (sistema silvopastoril) y una conciencia ambiental que permita evidenciar hábitos sanos en el manejo de la microcuenca.

Palabras claves: Microcuenca, Impacto ambiental, erosión, biodiversidad, ganadería Bovina, pastoreo, sistema silvopastoril.

## **Abstract**

This document identify the effects of livestock activity in the Cerro de Oro, sector (Microcuenca El Pollo), of the municipality of Manizales effects that fall on the quality of the water, the deterioration the landscape of in others, biodiverse environments of the lower part of the El Pollo micro-basin, which will be described later, a descriptive environmental characterization will also be carried out (Sánchez Upegui, 2010) of said area; And the environmental deterioration on the ecosystem will be analyzed (Greig-Smith, 1983) with the instruments provided in the methodology (Physical chemical test and flow gauging) providing through these verifiable data, photographic evidence, flow data,

characterizations, among others. Proposing action plans and improvements, in the face of the deterioration and ecosystem deficit derived from these activities (Overused) and continuous events that are manifested in the El Pollo Micro-basin, proposing a regulated activity on the area (silvopastoral system) and an environmental awareness that allows evidence of healthy habits in the management of the micro-watershed.

Keywords: Environmental impact, erosion, livestock, Agriculture, Biodiversity, silvopastoral system.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Introducción .....                                      | 9  |
| Planteamiento del problema .....                        | 11 |
| Justificación .....                                     | 17 |
| Pregunta de la investigación .....                      | 18 |
| Objetivos .....                                         | 19 |
| Objetivo general .....                                  | 19 |
| Objetivos Específicos .....                             | 19 |
| Marco de Referencia .....                               | 20 |
| Ubicación geográfica .....                              | 22 |
| Hidrometeorología: .....                                | 23 |
| Flora de la Microcuenca el Pollo: .....                 | 26 |
| Fauna de la Microcuenca el Pollo: .....                 | 30 |
| Marco Conceptual .....                                  | 34 |
| Medio Ambiente en Colombia. ....                        | 35 |
| Biología de la Conservación. ....                       | 35 |
| Aspecto Socioeconómico de la Microcuenca El Pollo. .... | 36 |
| Marco Teórico .....                                     | 36 |
| Metodología .....                                       | 39 |
| Fases de la Investigación .....                         | 39 |
| Instrumentos de la investigación .....                  | 40 |
| Propuesta de Manejo .....                               | 55 |
| Acciones .....                                          | 56 |
| Población Meta y características generales .....        | 62 |
| Resultados esperados .....                              | 63 |
| Conclusiones .....                                      | 65 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| Recomendaciones..... | 66 |
| Bibliografías.....   | 67 |
| Glosario.....        | 71 |
| Anexos .....         | 81 |

## Tabla De Gráficos

|                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Imagen 1.</b> Microcuenca el Pollo.....                                                                                                                                                                                    | 11 |
| <b>Imagen 2.</b> Deslizamiento.....                                                                                                                                                                                           | 12 |
| <b>Imagen 4.</b> Deslizamiento y pastoreo en laderas.....                                                                                                                                                                     | 12 |
| <b>Imagen 5.</b> Escorrentía.....                                                                                                                                                                                             | 12 |
| <b>Imagen 6.</b> Sobrepastoreo Bovino.....                                                                                                                                                                                    | 13 |
| <b>Imagen 7.</b> Deslizamiento.....                                                                                                                                                                                           | 13 |
| <b>Imagen 8.</b> Aguas residuales.....                                                                                                                                                                                        | 13 |
| <b>Imagen 9.</b> Residuos sólidos y líquidos.....                                                                                                                                                                             | 13 |
| <b>Imagen 10.</b> Escombros.....                                                                                                                                                                                              | 14 |
| <b>Imagen 11.</b> Residuos sólidos.....                                                                                                                                                                                       | 14 |
| <b>Imagen 12.</b> Conceptos y componentes modificados del suelo por su degradación.....                                                                                                                                       | 18 |
| <b>Imagen 13.</b> Barrio La sultana año1970.....                                                                                                                                                                              | 20 |
| <b>Imagen 14.</b> Barrio la sultana 2003.....                                                                                                                                                                                 | 21 |
| <b>Imagen15.</b> Captura satelital de la microcuenca el pollo dato municipal; Latitud: 5.067 Longitud: -<br>75.517 latitud: 5° 4' 1" Norte Longitud: 75° 31' 1" Oeste. Línea Amarilla: Delimitación de la<br>Microcuenca..... | 23 |
| <b>Imágenes 16 – 17.</b> (Delimitación satelital y cartográfica de la Microcuenca el pollo). Escala<br>1:1250.....                                                                                                            | 24 |
| <b>Imagen 18.</b> Arboloco.....                                                                                                                                                                                               | 26 |
| <b>Imagen 19.</b> Guamo macheto.....                                                                                                                                                                                          | 27 |
| <b>Imagen 20.</b> Tamariz.....                                                                                                                                                                                                | 28 |
| <b>Imagen 21.</b> Sauco.....                                                                                                                                                                                                  | 29 |
| <b>Imagen 22.</b> Laurel de cera.....                                                                                                                                                                                         | 30 |

|                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Imagen 23.</b> Oso perezoso.....                                                                                                                                                      | 31 |
| <b>Imagen 24.</b> Barranquillo.....                                                                                                                                                      | 31 |
| <b>Imagen 25.</b> Zonotrichia.....                                                                                                                                                       | 32 |
| <b>Imagen 26.</b> Pájaro Carpintero.....                                                                                                                                                 | 32 |
| <b>Imagen 27.</b> Pristimantis taeniatus.....                                                                                                                                            | 33 |
| <b>Imagen 28.</b> Dendropsophus colombianus.....                                                                                                                                         | 34 |
| <b>Imagen 29.</b> Vista satelital. Microcuenca El Pollo.....                                                                                                                             | 41 |
| <b>Cuadro 1.</b> Matriz de Vester.....                                                                                                                                                   | 42 |
| <b>Cuadro 2.</b> Matriz de Vester - Total de Variables (activas y pasivas).....                                                                                                          | 42 |
| <b>Gráfico 1.</b> Matriz de Vester (Representación de problemas ambientales).....                                                                                                        | 43 |
| <b>Cuadro 3.</b> Trabajadores y operarios de la Microcuenca El Pollo.....                                                                                                                | 44 |
| <b>Tabla 1</b> .....                                                                                                                                                                     | 45 |
| <b>Tabla 2</b> .....                                                                                                                                                                     | 46 |
| <b>Gráfico 2</b> Comportamiento del pH en el caudal de la microcuenca el pollo por 30 días.....                                                                                          | 47 |
| <b>Tabla 3</b> .....                                                                                                                                                                     | 47 |
| <b>Tabla 4</b> .....                                                                                                                                                                     | 49 |
| <b>Gráfico. 3.</b> Comportamiento del nivel del caudal, incrementos en época de lluvia.....                                                                                              | 50 |
| <b>Tabla 5</b> .....                                                                                                                                                                     | 50 |
| <b>Tabla 6</b> .....                                                                                                                                                                     | 51 |
| <b>Gráfico 4.</b> Comportamiento de la turbiedad en el caudal de la microcuenca el pollo con tomas bajo presión y sin presión de momento (pastoreo) y temporada de alta pluviosidad..... | 52 |
| <b>Tabla 7</b> .....                                                                                                                                                                     | 52 |
| <b>Tabla 8</b> .....                                                                                                                                                                     | 53 |
| <b>Gráfico 5.</b> Comportamiento en la disposición de residuos sólidos en la franja del caudal y laderas de la microcuenca el pollo.....                                                 | 53 |
| <b>Tabla 9</b> .....                                                                                                                                                                     | 54 |

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 6.</b> Volumen de tierra erosionado en zonas de laderas.....                                                                              | 55 |
| <b>Imagen 30.</b> Microcuenca el Pollo – Manizales.....                                                                                              | 56 |
| <b>Imagen 31.</b> Formula de reforestación y revegetalización para aplicar a los terrenos maltratados en la microcuenca El Pollo.....                | 57 |
| <b>Cuadro 4.</b> Propuesta de manejo Silvopastoril.....                                                                                              | 57 |
| <b>Imagen 32.</b> Borde de la quebrada el pollo.....                                                                                                 | 61 |
| <b>Imagen 33.</b> Parte media de la microcuenca el pollo.....                                                                                        | 61 |
| <b>Imágenes 34.</b> Pendientes y límite periurbano de la microcuenca el Pollo con barreras artesanales, erosión, e inicio de canales de desagüe..... | 62 |
| <b>Resultados esperados</b> .....                                                                                                                    | 63 |

## Introducción

En el presente proyecto de grado se expondrán las condiciones ambientales de la microcuenca El Pollo, ubicada en el barrio La Sultana, comuna ecoturística Cerro de oro, sector oriental del municipio de Manizales Caldas. La microcuenca El Pollo, se caracteriza por mostrar bosque húmedo y muy húmedo premontano-bajo tropical; abarca un área de 42 hectáreas aproximadamente, y cuenta con una zona urbana lateral, donde se presentan actividades ganaderas de sobrepastoreo en un área muy reducida, aconteciendo a esta actividad se evidencian erosiones, desgastes de la capa vegetal, quemas, entre otros, sucesos que sobre utilizan y presionan los recursos naturales y sus servicios.

Según H. Steinfeld s.f. que *“La ganadería es uno de los principales responsables de los graves problemas medioambientales de hoy en día. Se requiere una acción urgente para hacer frente a esta situación de sobre explotación Pecuaria”* que, en este caso, esta actividad se vuelve invasiva con los ecosistemas andinos, y bosques de niebla, si no se es regulada su actividad, asegurando el líder de la Iniciativa de Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD) y jefe de la subdirección de Información Ganadera de la FAO, en el informe ‘La larga sombra del ganado’ (FAO, 2006). Al igual que (M. chavarrias, s.f) en su artículo *producción ganadera e impacto ambiental*, informa que: en EE. UU. el ganado consume el 37% de los plaguicidas, el 50% de los antibióticos y produce una tercera parte del nitrógeno y el fósforo que contaminan el agua. Junto a esto el escurrimiento superficial y la erosión de laderas.

En la metodología que se utilizó de enfoque cualitativo de tipo descriptivo, se utilizaron diversos instrumentos que permitieron identificar las problemáticas ambientales en el sector, evidenciándose similitudes a través de los monitoreos como re direccionamiento y deterioro del caudal de la microcuenca El Pollo, acumulación de residuos sólidos (escombros), eliminación de capa vegetal y poca oxigenación terrestre, cambio del paisaje, disminución de captura de dióxido de carbono por parte de la estructura del bosque y su dinámica, debido a esto se hace importante este planteamiento, porque

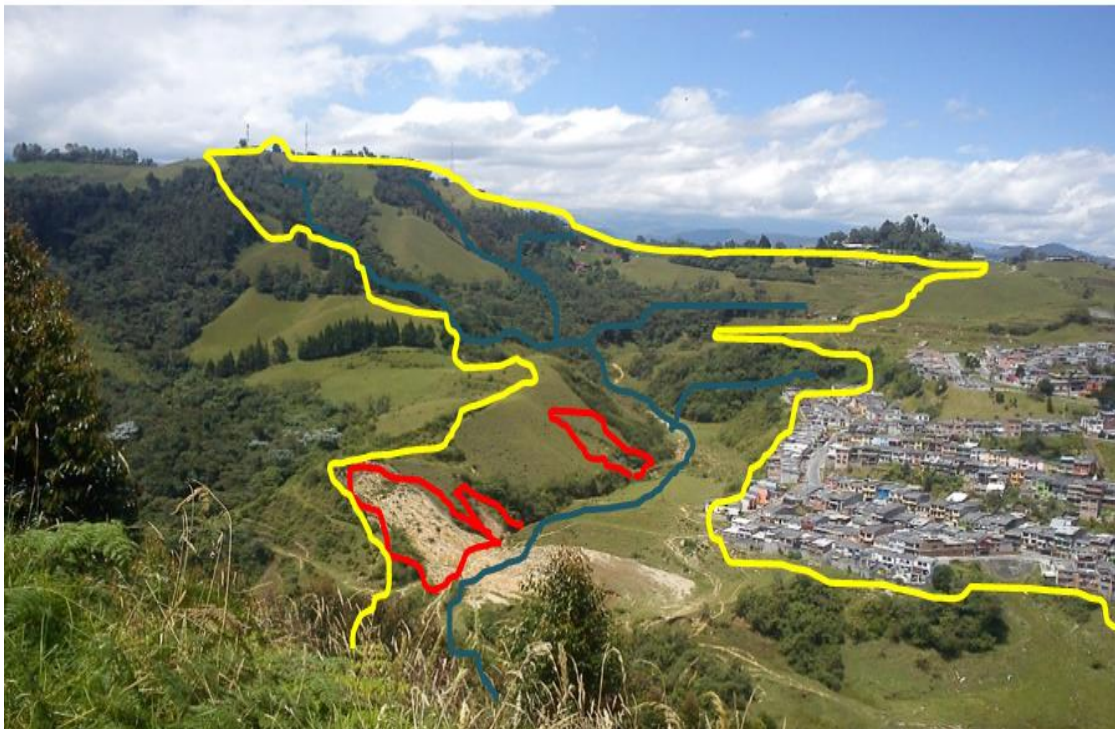
gracias a él concebimos la importancia de la situación que se presenta allí, además de que se evidencia un riesgo a los ecosistemas de este espacio, donde se involucra el bienestar animal y de la población que habita y transita por la zona, pertinente a esto se realiza una propuesta de manejo ambiental.

## Planteamiento del problema

En la Microcuenca El Pollo, se vienen presentando prácticas pecuarias inadecuadas de pastoreo bovino y sobre explotación de los recursos naturales como, talas de sotobosques, extracciones no reguladas de arena, grava y pastos bajos herbáceos, quemas, disposición también de residuos sólidos (escombros), entre otros sucesos (L. Fdez 2021), hechos que han aumentado las erosiones, deslizamientos, re direccionamiento y deterioro del caudal de la microcuenca El Pollo; Con la eliminación de capa vegetal y poca oxigenación terrestre, cambio del paisaje, disminución de captura de dióxido de carbono por parte de la estructura del bosque y su dinámica, aglomeración de vectores e infestaciones en animales como miasis, entre otros (G. Duque 2017).

A continuación, se exponen una serie de imágenes que presentan el estado actual de la microcuenca.

**Imagen 1.** Microcuenca el Pollo



Fuente: Elaboración Propia. Microcuenca el Pollo y Barrio La Sultana (Franja amarilla línea limítrofe – periurbana de la microcuenca.).

En las siguientes imágenes de la 2 a la 11, se evidenciará el estado actual de la Microcuenca El Pollo, zona premontana baja-tropical y corredor biológico de especies. Donde se observa el deterioro y manejo que se le está dando a este espacio físico (Ecosistema).

**Imagen 2.** Deslizamiento



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 3.** Residuos sólidos



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 4.** Deslizamiento y pastoreo en laderas.



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 5.** Escorrentía



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 6.** Sobrepastoreo Bovino



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 7.** Deslizamiento



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 8.** Aguas residuales



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 9.** Residuos sólidos y líquidos



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 10.** Escombros



Fuente: Elaboración Propia.

**Imagen 11.** Residuos sólidos



Fuente: Elaboración Propia

Con la anterior ilustración visual, se puede apreciar el estado y los efectos de las actividades que allí se están generando por parte de la comunidad y dueño del predio, además la falta de operatividad por parte de la secretaría de medio Ambiente, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), Procuencia- INFI, Aguas de Manizales S.A. E.S.P; La CAR (Corpocaldas), y la empresa metropolitana de Aseo; puesto que no se evidenció durante las visitas de campo apoyo y regulación de estas actividades por parte de estas entidades a la comunidad.

Según L. Soto, 2019. En el blog de la Universidad de Externado en Colombia, en conjunto con W.Gallo & A. Sanabria en el capítulo de “Evaluación de Impacto Ambiental y ganadería extensiva en Colombia” publicado en el libro Lecturas sobre Derecho de Tierras. Tomo III (2019), la ganadería representa una de las actividades económicas más importantes para Colombia, no solamente por su papel en la alimentación de las regiones, sino también por todas las actividades relacionadas que contribuyen con otros sectores económicos. No obstante, la ganadería tiene un alto costo ambiental, entre ellos, el deterioro de los hábitats naturales y de la diversidad ecológica, como sucede en el Guaviare y gran parte de la amazonia y magdalena medio; La disminución de la fertilidad de los suelos, así como erosión, deforestación y contaminación de fuentes naturales de

agua y aire (Vanegas, 2004) En primer lugar, el uso extensivo de la ganadería está directamente relacionado con la transformación negativa del paisaje rural y el quebrantamiento de ecosistemas sostenibles, impactos ambientales representados por la disminución de la productividad de los suelos, la eliminación de especies nativas y la erosión. Para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011) es: “un problema nacional que afecta las posibilidades del desarrollo humano y rural, en términos de generación de empleo, ingresos, conservación y manejo adecuado del medio ambiente y los recursos naturales”. Los impactos negativos en el ambiente fueron ocasionados en parte porque las zonas más adecuadas para la ganadería comenzaron a escasear con la extensión descontrolada de la industria ganadera, lo cual se puede extraer de los datos aportados por la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) en 2015, en la que se analizaron las actividades agropecuarias de 22 departamentos y se encontró que aproximadamente el 80% del uso del suelo se destina a la ganadería y tan solo el 7,6% a la agricultura. De igual manera, la encuesta identificó que actualmente se emplean aproximadamente 30 millones de hectáreas para la ganadería y que el territorio nacional solo cuenta con cerca de 21 millones de hectáreas aptas para esa actividad económica (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015) lo que significa que aproximadamente nueve millones de hectáreas fueron adecuadas a la fuerza para adaptarlas a la práctica de la ganadería (Zuluaga A.F., Giraldo C., Chará J 2011). Otro de los impactos ambientales de la ganadería extensiva relacionados con la transformación negativa del paisaje rural es la erosión que se produce cuando los animales generan daños mediante la compactación del suelo, produciendo la pérdida de la capacidad de almacenamiento de agua. En ese sentido Strunk (2003) señala: “Los animales pisotean el suelo y consumen la biomasa vegetal que lo protege, y esto incrementa el riesgo de erosión”, lo que puede ser catastrófico a largo plazo, ya que los animales evitan los sitios áridos y al buscar nuevas zonas de alimentación y de forraje expanden su consumo extendiendo la erosión (Lunt, Di, Morgan y Witt, 2007). Por tanto, la ganadería a gran escala representa una disminución de la diversidad en ecosistemas complejos, ya

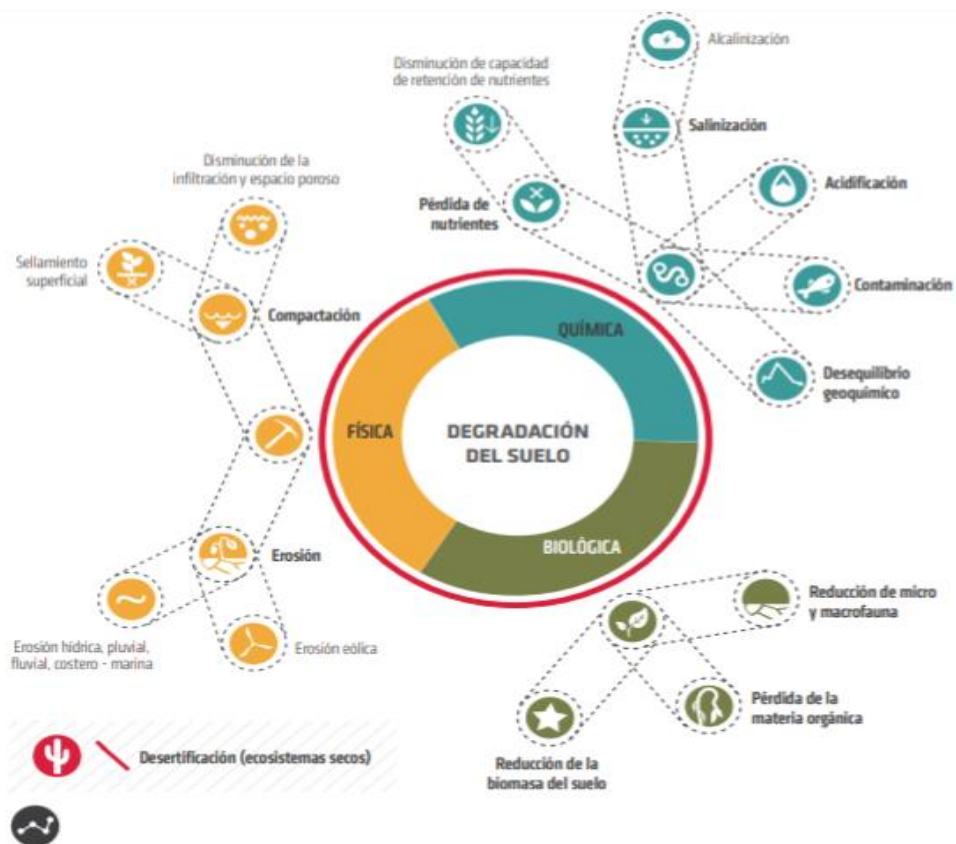
que transforma el territorio al reducir significativamente la diversidad de las especies de plantas y demás seres vivos. Además, si se conjugan los daños provocados por los cambios climáticos con las condiciones de temperaturas extremas y poco habituales, se pueden transformar los ecosistemas a niveles irreversibles (Milchunas, Sala y Lauenroth, 1988.)

## **Justificación**

La ganadería bovina es un factor importante dentro de las economías globales y locales, puesto que es uno de los sectores económicos que impulsa los mercados, no obstante, el manejo ambiental de estos es cuestionable frente al deterioro de los ecosistemas donde se establecen. Es por ello, que la presente investigación busca aportar elementos con los cuales se puedan establecer planes de manejo ambiental frente a las problemáticas, que permitan mitigar el sobrepastoreo vacuno y la contaminación del agua en la microcuenca El Pollo, ubicada en el municipio de Manizales.

Con base en lo anterior, esta investigación es oportuna, ya que nos facilita la implementación de acciones correctivas, como redistribución de hectáreas de pastoreo, reforestación, revegetalización en zonas riparias y sistemas silvopastoriles apto en laderas (Murgueitio, 2013, p 280.); Estrategias que hacen referencia a la normatividad legal vigente Decreto 2811 de 1974 , la Ley 99 de 1993 y la Resolución 631 de 2015, contribuyendo a la preservación del caudal y su biodiversidad; Todas estas implicaciones ayudarán a la conservación del suelo, y contribuirán a la fertilización de pastos y forrajes, además de ayudar al mantenimiento de la cadena trófica en la supervivencia (Zuluaga A.F., Giraldo C., Chará J. 2011); Caso similar que sucede en la finca el Cimarrón, que tiene 19,5 hectáreas en San Martín, Meta, según (M. Murillo 2020) dueña del predio, con la ayuda y guía de Cormacarena implementaron sistemas de reforestación con especies nativas, programas de educación ambiental y buenas prácticas agropecuarias para la conservación y abrigo faunístico de la zona.

**Imagen 12.** Conceptos y componentes modificados del suelo por su degradación.



Fuente: Franco Et. Al, 2005.

### Pregunta de la investigación

¿Cuáles son los impactos ambientales que produce la ganadería Bovina que se encuentra ubicada en la Microcuenca el Pollo?

¿Qué estrategias de manejo ambiental se pueden establecer en la microcuenca el Pollo para mitigar la contaminación producida por la ganadería Bovina?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Identificar los impactos ambientales generados por la actividad ganadera bovina y proponer alternativas de mitigación, en la microcuenca el Pollo de la ciudad de Manizales.

### **Objetivos Específicos**

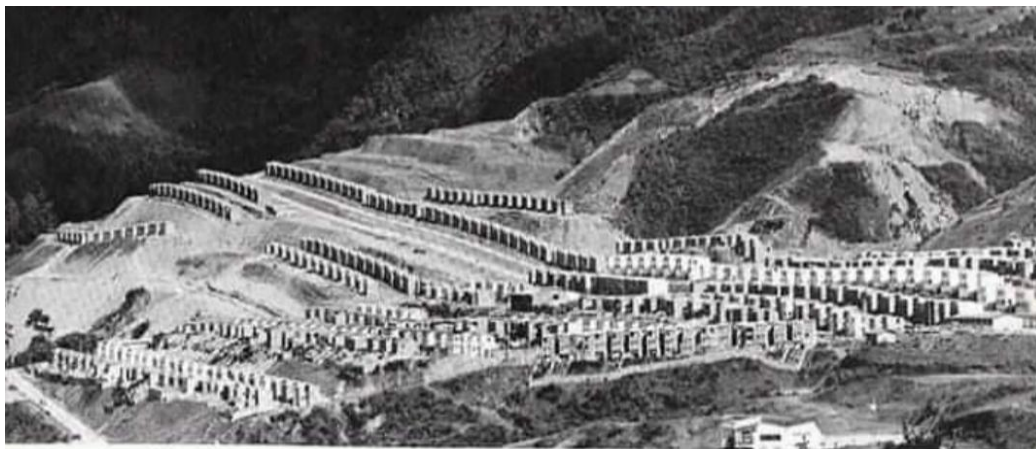
- Reconocer los aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales de la microcuenca El Pollo.
- Analizar las consecuencias generadas por la actividad ganadera bovina en relación con la erosión de suelo y la contaminación del caudal en la microcuenca El Pollo.
- Proponer métodos silvopastoriles para microcuencas según el POMCA del Río Chinchiná.

## Marco de Referencia

Dentro de la historia de Manizales en sus 170 años de fundado el territorio, una de sus cuencas con mayor importancia para el abastecimiento municipal, es la quebrada Olivares, la cual nace a 2700 m.s.n.m. aproximadamente, en inmediaciones de la zona Alto del Zancudo y el Alto de La Coca, recibe un sin número de ríos y quebradas antes de entrar a la cabecera municipal, entre ellas la quebrada el Pollo a unos 2200 m.s.n.m. aproximadamente, y a los 1350 m.s.n.m. se une al río Guacaica.

En la ciudad de Manizales se encuentra la Avenida Santander, la cual está ubicada en el alto de la cordillera central y sirve de divisoria de aguas de la microcuenca con el río Chinchiná. En el municipio, uno de sus barrios más poblados es el barrio La Sultana, sector perteneciente a la comuna ecoturística cerro de oro N°6.

**Imagen 13.** Barrio La sultana año 1970



Fuente: Recuperada de <https://es-la.facebook.com/groups/98737724051/media>

El barrio la Sultana se caracteriza por residentes que se encuentran entre estratos 2 y 5, se establecen dos colegios, un centro médico, una inspección, un CAÍ de policía y tres supermercados.

En el periodo de fundación de 1970, del barrio la Sultana, la microcuenca el pollo era un espacio de esparcimiento y de bosque nativo, donde durante 7 años aproximadamente personas naturales extraían arena de allí, es por ello que los “dueños” de la época y actuales ( Familia Jaramillo), retiraron y

organizaron a estas personas, para implementar el pastoreo intensivo de interés propio, además, se intensificó la urbanización del barrio la Sultana trayendo consigo su modernización, lo cual ha traído varias consecuencias como desastres naturales y antrópicos debido la presión del ecosistema y sobre explotación del terreno, generando desprendimiento de tierra ( deslizamiento), como el presentado, en diciembre de 2003 que cobró la vida de más de 15 personas.

**Imagen 14.** Barrio la sultana 2003



Fuente: Recuperada de <https://core.ac.uk/download/pdf/48024739.pdf>

Las actividades de sobre pastoreo bovino, son cuestiones que se deben tener en cuenta en el manejo de suelos, debido al estado de esfuerzos a que está sometido el material y su grado de alteración y meteorización dentro de la calidad de masa de la roca. Ya que según comenta NARANJO, J.L. & RIGGS, P.A. (1989), el área y ubicación geográfica de Manizales está sobre una zona de alto riesgo sísmico y geotécnico, sobre las laderas del trópico andino (Rodríguez, D. S. 2019). Comprendiendo que el medio ambiente y el manejo de los recursos naturales es un tema complejo e intrínseco al desarrollo de los seres humanos como habitantes de la tierra, según dice Idrobo (2014). Nosotros mismos en búsqueda del desarrollo, indagamos las formas eficientes de aprovechar los recursos que tenemos a nuestra disposición, y de esta manera encontrar el bienestar colectivo e individual a través del óptimo aprovechamiento de todos los recursos que ofrece la naturaleza en cada uno de sus espacios y entornos

evolutivos (transformación), como se refleja con la actividad ganadera y la falta de planificación periurbana en la Microcuenca el Pollo de la ciudad de Manizales.

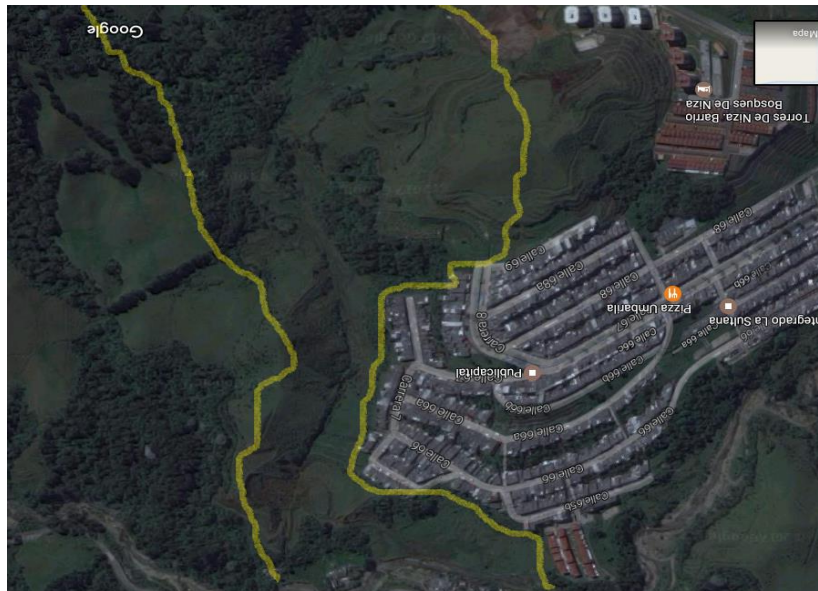
Comprendiendo que la biodiversidad se puede interpretar como la variedad de recursos naturales bióticos y abióticos en un territorio determinado, donde las diferentes condiciones de hábitat permiten la presencia de una gran cantidad de especímenes (García Murillo, 2021).

En el mundo existen diferentes categorizaciones de los territorios, cabe destacar la categoría de países mega diversos, de los cuales Colombia hace parte gracias a su majestuosa riqueza natural, ocupando el tercer lugar entre los doce países con mayor diversidad biológica en el mundo, después de Brasil e Indonesia, y uno de los once países que todavía conservan extensas superficies de su bosque original natural, lo que conlleva a la protección de la cantidad de especies que habitan el territorio nacional (Becerra, M. R., s.f.).

### **Ubicación geográfica**

La Microcuenca el Pollo está ubicada en el departamento de Caldas, nororiente del municipio de Manizales, tiene un área de 26 hectáreas destinadas a pastoreo, y contando con el área periurbana del barrio la Sultana, abarca 42 hectáreas aproximadamente, según información recuperada del SIAC (Sistemas de Información Ambiental Colombiana) y google Earth (2021)

**Imagen15.** Captura satelital de la microcuenca el pollo dato municipal; Latitud: 5.067 Longitud: -75.517 latitud: 5° 4' 1" Norte Longitud: 75° 31' 1" Oeste. Línea Amarilla: Delimitación de la Microcuenca.



Fuente: Recuperada de <https://earth.google.com/web/@5.06175767,-75.46864671,2170.75723916a,2677.18275692d,35y,47.9253866h,0t,0r>

### **Hidrometeorología:**

Esta zona cuenta con una Temperatura promedio de 17° C, con una humedad de 68%, y con unos vientos de no más de 10km/h, y la precipitación media es de 1216 mm. Según J. W. Cardona, 2020, (ArcGIS World Geocoding Service, IDEAM). Técnico Hidrometeorólogo de Aguas de Manizales E.S.P.

**Imágenes 16 – 17.** (Delimitación satelital y cartográfica de la Microcuenca el pollo). Escala 1: 1250



Fuente: Recuperado de <https://www.google.it/maps/@5.06032,-75.4722876,1612m/data=!3m1!1e3>

Las imágenes 16 – 17, se puede observar el área de estudio en forma de relieve escapado (montañoso) y de cartografía; en la imagen 17 se puede ver su respectivo trenzado de cauces desbocando en Río Blanco, afluente de mayor orden, siendo este un sistema subdendritico debido a la pendiente de los suelos (Osorio. C. 2015); y las líneas rojas reflejan los puntos de erosión al borde del cauce.

## **Geología**

Según comenta J.D. Valencia & D. A. Patino (2021, p. 103), en el sector de la Sultana se evidencia la falla de Río Blanco presentando distintas litologías, como lodolitas con lentes de cuarzo, conglomerados y tobas, se presentan también rasgos estructurales como orientación de la foliación, zonas de cizalla, fallas locales y familias de diaclasas, las rocas se presentan en el régimen dúctil y frágil, en este sector se indican dos movimientos, sinestral y dextral. La fragilidad de los suelos residuales, la fuerte topografía escarpada, la actividad geotectónica y el clima severo de la microcuenca

El Pollo, son factores naturales de inestabilidad que explican el frágil equilibrio de las laderas del trópico Andino, no obstante, esa precaria estabilidad se rompe a causa de factores antrópicos relacionados con el urbanismo descontrolado, las actividades productivas no reguladas, gracias a fallas en la planificación y ordenamiento del territorio, algunas de ellas son: construcciones, sobrecargas, vertimientos de agua y modelados, además de pérdida de las coberturas vegetales, generan conflictos de aptitud, uso y manejo del suelo que agravan la mayor vulnerabilidad en el hábitat periurbano donde se demandan acciones para garantizar la sostenibilidad de las áreas de protección. NARANJO, J.L. & RIGGS, P.A. (1989).

Por otro lado, según información depositada en AGUAS DE MANIZALES Consultoría de INGENIERÍA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL – INGESA- (Ing. Glgo. Msc. G. Hincapié, 21), el Complejo Quebrada grande (Área y compartimiento con Manizales) el cual data de la edad Cretácica incluye rocas volcánicas y sedimentitas, éstas últimas consistentes en areniscas líticas, brechas sedimentarias, conglomerados polimícticos con clastos volcánicos, además cuarzo lechoso, fragmentos de anfibolitas, chert, lutitas, lentes de calizas y vgrauvacas. Todo el paquete con buzamiento alto salvo excepciones locales.

Formación Manizales. Depositada en el intervalo temporal de 4 a 8 millones de años, que suprayace el basamento. Está constituida por un conjunto de rocas sedimentarias vulcanogénicas con clastos del complejo volcánico Ruiz–Tolima y depósitos de piroclásticos, que le sirven de “piso y techo”, constituyen el supraterrano de Manizales. Especialmente, reposa sobre la Formación Manizales y el Complejo Quebradagrande. El cual todos estos datos son importantes dentro de los parámetros geomecánicos de las rocas y la microcuenca el Pollo, en la cual aflora una secuencia de lodolitas, cuarzoarenitas y cherts con abundantes fósiles deformados de amonites, gastropodos.

**Flora de la Microcuenca el Pollo:**

A continuación, se nombrarán especies arbóreas, arbustivas, herbáceas, entre otras especies biológicas, encontradas en las salidas de campo en la Microcuenca el Pollo, las cuales son de vital importancia para la recepción de la avifauna y otros tipos de especies.

**Nombre Científico:** *Smallanthus pyramidalis*

**Nombre común:** Arboloco

**Especie:** *S. Pyramidalis* ( H. E. Robinson s.f.)

**Familia:** *Asteraceae Montanoa quadrangularis*

**Clase:** *Magnoliopsida*

Esta especie se encuentra entre los 1300 y los 2800 m.s.n.m. y es una especie apta para protección de cuencas, generación de hábitats y barreras vivas.

**Imagen 18.** Arboloco



Fuente: Herbario Universidad de Caldas-FAUC. (Mejía, 2017.)

**Nombre científico:** *Inga edulis*

**Nombre común:** Guamo macheto

**Especie:** *Inga edulis*; Mart.

**Familia:** *Fabaceae*

**Clase:** *Magnoliopsida*

Este Árbol sirve de alimento para fauna silvestre, es rico en proteínas, carbohidratos, fibras, minerales, vitaminas y agua (Guevara, 2020). También sirve para leña y como especie apta para protección de cuencas y estabilidad geotécnica entre los 1300 y 2500 m.s.n.m.

**Imagen 19.** Guamo macheto



Fuente: Herbario Universidad de Caldas-FAUC. (Mejía, 2017.)

**Nombre Científico:** *Streptosolen jamesonii*

**Nombre Común:** Tamariz

**Familia:** *Solanaceae*

**Clase:** *Magnoliopsida*

Esta especie Ornamental se encuentra entre los 1500 y 3000 m.s.n.m. con características melíferas, se puede utilizar para cercos en setos herbáceos.

**Imagen 20.** Tamariz



Fuente: Herbario Universidad de Caldas-FAUC. (Mejía, 2017.)

**Nombre Científico:** *Sambucus canadensis* L. (Echeverri L. M., 2019)

**Nombre común:** Saúco

**Especie:** *Sambucus nigra*

**Familia:** *Adoxaceae*

**Clase:** Magnoliopsida

Esta planta sirve para tratar enfermedades respiratorias, comenta (V. Martínez, 2019) como tos, asma, bronquitis, ya que contiene mucílago, taninos, vitaminas A y C, glucósidos, cianógenos, ácido viburnico, alcaloides, aceites esenciales, glucósidos sudoríficos, materias tánicas, resinosas, azúcar, eldrina, colina, ácidos málico, valeriánico y tartárico, y un glucósido nitrílico (Atehortúa, Galvis, & Quirama, 2015, p. 158).

**Imagen 21. Sauco**



Fuente: S. Tillett, (2017)

**Nombre Científico:** *Myrica pubescens*

**Nombre común:** Laurel de cera

**Especie:** *Morella pubescens*; (Humb. & Bonpl.) Wilbur, 2001

**Familia:** *Myricaceae*

Esta Planta es melífera, sirve de alimento para la avifauna, es generadora de hábitats, la cera se puede aprovechar para la agroindustria (N. Guerrero 2014); Sirve para la recuperación del suelo y control de la erosión; Tiene características fijadoras de nitrógeno y aguanta épocas de sequías y suelos pobres (A. M. Gómez, 2020).

**Imagen 22. Laurel de cera**



Fuente: Eric Koberle, 2020

Estos y otras especies florísticas como el Croton urucurana, Botón de oro, Astromelio, Tabaquillo, sambuco, entre otros.

#### Fauna de la Microcuenca el Pollo:

Teniendo presente la gran biodiversidad que tiene Colombia y sus heterogéneas manifestaciones en su territorio se encuentra el 10% de la biodiversidad del planeta, lo que representa el 0.7% de la superficie continental mundial. Ocupa el tercer lugar entre los doce primeros países del mundo en diversidad biológica, como ya se mencionó anteriormente; También es el primer país en diversidad de aves y anfibios; El segundo en diversidad de peces de agua dulce; El tercero en réptiles y el cuarto en mariposas. La diversidad de aves ha llamado la atención de científicos, viajeros y aficionados a la ornitología: sus 1.752 especies representan cerca del 19% de todas las especies y del 60% de las identificadas en Suramérica (Becerra, M. R., s.f). En este territorio se encuentran mamíferos como Bovinos, Oso perezoso, perros, gatos, conejos silvestres, entre otros.

**Nombre científico:** *Choloepus hoffmanni*

**Nombre común:** Oso perezoso

Este es un animal solitario, arborícola, dispersor y regulador en ecosistemas andinos.

**Imagen 23.** Oso perezoso



Fuente: Foto tomada por J. Sánchez, (2019).

Aves como Barranquillo, *Zonotrichia*, pájaro carpintero, pava, entre otros,

**Nombre Científico:** *Momotus aequatorialis*

**Nombre Común:** Barranquero

Este es un Ave con una dieta variada de insectos, caracoles, y cierto tipo de semillas.

**Imagen 24.** Barranquillo



Fuente: extraída el 08/04/21 de <https://www.especiesendemicas.com/pajaro-toh/>

**Nombre Científico:** *Zonotrichia capensis*

**Nombre Común:** Pinche – Copeton

Esta ave es dispersora de semillas y su dieta está basada en insectos y gusanos.

**Imagen 25.** Zonotrichia



Fuente: Recuperada de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/9183-Zonotrichia-capensis>)

**Nombre Científico:** *Picidae*

**Nombre Común:** Pájaro carpintero

Esta ave busca gusanos y cierto tipo de insectos en varias cortezas y troncos de árboles.

**Imagen 26.** Pájaro Carpintero



Fuente: Foto tomada por A. Martín (2020)

**Nombre Científico:** *Penelope purpurascens*

**Nombre Común:** Pava cojolita

Esta ave tiene una dieta de frutos y semillas.

Imagen 23. Pava Cojolita. (Recuperada de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/2062-Penelope-purpurascens>)

También se encuentran Repites, Ranas y Renacuajos como *Pristimantis taeniatus*, Hylidae, centrolenidae, entre otros seres; Observados a través del índice de P. Jaccard, Fauna que contribuye al equilibrio de la microcuenca en su dinámica reguladora y dispersora de semillas.

**Especie:** *Pristimantis taeniatus* (Boulenger, 1912)

**Imagen 27.** *Pristimantis taeniatus*



Fuente: Foto tomada por J. Touchon <https://amphibiaweb.org/>

Estas especies ayudan a la regulación de insectos y cierto tipo de coleópteros en su dieta encontrados en sustratos y suelos húmedos y bosques riparios.

**Especie:** *Dendropsophus colombianus*

**Imagen 28.** *Dendropsophus colombianus*



Fuente: Foto tomada por P. García s.f.

## **Marco Conceptual**

### **Cuenca Hidrográfica**

Según el IDEAM bajo el decreto 1729 de 2002 se puede definir este concepto de cuenca u hoya hidrográfica, como el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar, se delimita por la línea de divorcio de las aguas. Se entiende por la línea de divorcio la cota o altura máxima que divide dos cuencas contiguas.

Cuando los límites de las aguas subterráneas de una cuenca no coincidan con la línea divisoria de aguas, sus límites serán extendidos subterráneamente más allá de la línea superficial de divorcio hasta incluir la de los acuíferos subterráneos cuyas aguas confluyen hacia la cuenca deslindada, siendo el factor ambiente en este campo un entendimiento que está caracterizado por: la Geología (estudio de los procesos dinámicos de modificaciones terrestres y marinas); la Geografía (estudio de las relaciones actuales entre tierra y agua; las relaciones altitudinales; los escurrimientos superficiales); la Climatología (el estudio de la dinámica en tiempo y espacio de los movimientos atmosféricos).

Las tendencias de los fenómenos térmicos, precipitaciones, evaporación, evotranspiración natural en tiempo y espacio) la Pedología (el estudio de la génesis de los suelos y su relación con los materiales

primarios disponibles, con el clima prevalente, con los micro y macroorganismos a través del tiempo) (Barrera, A. 1983).

### **Medio Ambiente en Colombia.**

En Colombia existen políticas desarrolladas dentro de un contexto de derechos al medio ambiente, una de ellas el Decreto 2372 de 2010 Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 65 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y las categorías de manejo que lo conforman y se dictan como derecho social, en ocasiones se contraponen con modelos económicos y de desarrollo que buscan el progreso a todo costo, así pues discusiones como por ejemplo la de la explotación minera de los páramos, la concesión minera a cielo abierto, el uso de territorios de protección indígena para la recolección de minerales preciosos, entre toda una lista de proyectos a corto y largo plazo, constituyen el debate sobre medio ambiente (Delgado, C. J., 2013).

### **Biología de la Conservación.**

Históricamente, se ha tratado de definir la conservación como el estado de armonía entre el hombre y la tierra, entendiéndose por armonía al balance y la estabilidad que deben de tener todas las acciones del hombre hacia la naturaleza, por ello, se ha considerado que se requiere de la participación de varios enfoques y aproximaciones, dando origen a la biología de la conservación como una ciencia multidisciplinaria que se desarrolla en respuesta a la crisis que enfrenta la diversidad biológica (García Murillo, 2018). De esta manera, la biología de la conservación tiene principalmente dos objetivos: la investigación de los efectos de las actividades humanas sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas y los ecosistemas y segundo, el desarrollo de aproximaciones prácticas para prevenir la degradación de los hábitats y la extinción de especies (Monroy-Vilchis, 2003), prácticas que promueven el Instituto Alexander Von Humboldt en el territorio colombiano, y Parques nacionales naturales de Colombia.

## **Aspecto Socioeconómico de la Microcuenca El Pollo.**

La composición social de la microcuenca El Pollo, consta de cinco fincas en las cuales viven aproximadamente 45 personas entre niños y adultos, con un nivel de escolaridad básica secundaria, en las cuales sus actividades económicas constan de operarios de servicio de transporte público, operarios de extracción de material de construcción, (arena y grava), operarios no capacitados del manejo y mantenimiento del ganado vacuno, recicladores, operarios de extracción de pastos y forrajes para jardines residenciales, y los residentes de las 31 casas que limitan con la microcuenca El Pollo constituyen la zona de estudio, esta información se obtuvo gracias a las visitas de campo realizadas.

Lo anterior permitió identificar un contexto pecuario y extractivo susceptible e insostenible, debido al inadecuado manejo y regularidad con que se practican estas actividades en el ecosistema erosionado, ya que se sobre presiona el suelo con el número de semovientes pastoreando, como lo comunica (G.O. Mercado 2015, FNG). Otro factor que se evidencia es las quemas de árboles no seleccionados y el manejo inadecuado de residuos. Todo esto se presta debido al poco acompañamiento y sensibilización (Educación Ambiental) por parte de las entidades locales como Corpocaldas, ICA, UNGRD, la secretaria de medio ambiente, entre otras entidades municipales.

## **Marco Teórico**

Según estudios científicos de clasificación de pendientes, estos terrenos de partes altas de las cuencas y microcuencas tienen que ser de uso para la conservación hídrica y abrigo de fauna silvestre, según su clasificación edafológica (A. Jiménez 2011); afirman algunos científicos que “Los suelos se han clasificado, teniendo en cuenta sus propiedades, litológicas y taxonómicas de la zona, según la FAO (1973), se ha seleccionado esta clasificación para tener una clave rigurosamente construida y con mayor aceptación internacional” (F. Santos, 2004, p.70).

Las anteriores premisas permiten la clasificación que fundamentan en valor a la aptitud agrícola de los suelos, la más conocida es la clasificación agrológica del “Soils Conservation Service”, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (1961).

Teniendo en cuenta lo dicho, la microcuenca El Pollo, presenta una clasificación de clase VII y VIII en su topografía escarpada, con pendientes fuertes y suelos limosos, los cuales son muy propensos a deslizamientos como se evidencia en la totalidad de las imágenes perteneciente a una oferta hídrica, la cual surte el acueducto de Manizales y permite la generación hidroeléctrica a lo largo del río Chinchiná.

Presenta en sus tramos problemas de conservación de vertebrados acuáticos, como menciona (Schwartz y col 2005); al interior de una cuenca, estos son esencialmente multifactoriales, variando según la especie, la comunidad, el hábitat y la actividad humana a lo largo de la cuenca. Referente a esto se hace conveniente la aplicabilidad de alindar el terreno como lo atribuye el Decreto 2372 de 2010 de áreas protegidas (Constitución política).

Por otro lado, M. E. Buitrago 2018 citando a (CRESPO, 2008), menciona que; los SSP son una modalidad importante de la agroforestería, en la cual se combinan en el mismo espacio, gramíneas y leguminosas rastreras con especies arbustivas y árboles maderables, destinados a la alimentación animal y a usos complementarios como son: la producción de madera, frutas, sombra, regulación hídrica, hábitat de la fauna silvestre y embellecimiento del paisaje.

Un caso que cabe anotar es el implementado por Corpoica, en la región del caribe, que fue desarrollado por Cipav y Fedegán-FNG, enmarcado en el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible en el núcleo del valle del río Cesar, (Portilla, D., Hernández, B. 2015), donde se realizaron parcelaciones óptimas al número de semovientes, y siembras de especies herbáceas y leñosas aptas y nativas para el ecosistema, limitando los suelos y evitando la degradación acelerada de estos,

obteniendo a través de los sistemas silvopastoriles (ssp) mejoras en la productividad por diferentes causas:

Por la renovación de suelos degradados, los cuales se han deteriorado por una producción extractiva, en la que el componente arbustivo y arbóreo ha sido eliminado, además, se han llevado prácticas como sobrepastoreo sin la retribución adecuada de nutrientes al suelo, con la pérdida paulatina de su capacidad natural de retener agua y aire, por tanto, de sostener la vida; así mismo, por la siembra de pastos óptimos genéticamente, para una alta producción de biomasa de calidad nutricional y tolerancia a condiciones de pastoreo durante sequía o anegamiento.

### **Marco Legal**

Dentro del marco legal se encuentra regulaciones establecidas, encontrando respaldos como el Decreto 1449 del 27 de junio de 1977 Artículo 7: En relación con la protección y conservación de los suelos, los propietarios de predios están obligados a:

1. Usar los suelos de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos de tal forma que se mantenga su integridad física y su capacidad productora, de acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC y con las recomendaciones señaladas por el ICA, el IGAC y el INDERENA.
2. Proteger los suelos mediante técnicas adecuadas de cultivos y manejo de suelos, que eviten la salinización, compactación, erosión, contaminación o revenimiento, y en general la pérdida o degradación de los suelos.
3. Mantener la cobertura vegetal de los terrenos dedicados a ganadería, para lo cual se evitará la formación de caminos de ganado o terracetas que se producen por sobrepastoreo y otras prácticas que traigan como consecuencia la erosión o degradación de los suelos.

Entre otras en la cual están incurriendo con lo que respecta al decreto 2811 de 1974 y Dcto. 1541 de 1978.” (Constitución política colombiana de 1991). Entre otros como algunos artículos puntuales de la ley 99/93, ley 165/94, la resolución ejecutiva No. 66 del 6 de abril de 1992. Y la resolución 411 de

octubre de 2016 la cual cita, la gestión articulada de los ecosistemas entre las instituciones y los habitantes del territorio; en el cual las presentes leyes no están siendo adscritas a las actividades que allí se ejecutan. Atentando contra la calidad y preservación de los recursos naturales.

### **Metodología**

El presente trabajo se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, que garantiza un estudio sistemático y objetivo, producto de la lectura, análisis y síntesis de la información (Morales, O., 2003).

Este proceso de investigación es el resultado de la búsqueda y análisis de documentos e información primaria y secundaria referentes al tema de estudio, recolección de datos los cuales se derivan de las salidas de campo y de reflexiones teóricas (Bermúdez Rubio et al., 2021).

A partir de la búsqueda bibliográfica se da la posibilidad de elegir los textos que son pertinentes y significativos para la investigación, esta exploración documental, da paso al instrumento y uso de la observación y toma de datos para realizar los descubrimientos de la investigación, de esparcimiento y de aprendizaje; factores fundamentales para el desarrollo del proyecto (Morales, O., 2003).

### **Fases de la Investigación**

El procedimiento de esta metodología descriptiva emplea las siguientes fases:

- Identificación del área de estudio y sus actores.

- Recolección y ordenamiento de la información primaria y secundaria

- Revisión y análisis de datos, imágenes, enciclopedias y manuales de ganadería y manejo de Cuencas Hidrográficas.

-Verificación y Exposición del caso de estudio descrito, con posibilidad de transformación y mejora del paisaje basados en las normas y estándares establecidos.

### Instrumentos de la investigación

Los instrumentos utilizados en esta investigación, para elaborar la identificación de los impactos ambientales generados por sobrepastoreo de ganado vacuno en la microcuenca El Pollo de la ciudad de Manizales, fueron:

- La observación, la cual se realizó en campo para el reconocimiento y caracterización de impactos ambientales, reconocimiento de fauna silvestre descritos anteriormente, esta observación se deja documentada a través de fotografías.
- Análisis documental, referentes al temar que permitieron establecer el estado del arte, a través de los resultados de otras investigaciones que se seleccionaron, existentes en CORPOCALDAS, POMCA del río Chinchiná (Rio Blanco - Olivares) y documentos de internet.
- Entrevistas, desarrolladas a los residentes de la microcuenca el Pollo y operarios quienes eventualmente laboran en la extracción de pastos y material de construcción.
- Toma de muestras, realizadas al agua para obtener datos fisicoquímicos.
- Medición de taludes, a través de metro láser para obtener medición de longitud y volumen.
- Aforo de volúmenes de residuos sólidos, por medio de recolección y peso por báscula.
- Georeferenciación del terreno, por medio de un sobre vuelo con dron

### **Resultados y Discusión**

De acuerdo con lo planteado por el ministerio de medio ambiente, en el plan de manejo de las cuencas hidrográficas de Rio Blanco y quebrada Olivares, en función de la Corporación Autónoma

Regional de Caldas, se evidencia en el documento “*Reserva forestal protectora de las cuencas hidrográficas*”, referencia sobre las actividades domésticas en los predios (carencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales), actividad agrícola (empleo de agroquímicos) (García Murillo, 2019), actividad pecuaria (arrastre de heces fecales y turbiedad a causa de la erosión).

Las anteriores premisas dan paso para profundizar en la toma de datos cualitativos y cuantitativos; realizando una toma y análisis de muestras, en la parte alta, media y baja de la microcuenca El Pollo, con instrumentos como, pH Metro, para medir el pH del caudal, se aforo el caudal con un Molinete OTT C31, se tomó la turbiedad del caudal con un turbidímetro, se midieron los Talud con un metro láser, se pesaron los residuos con una Báscula y se realizó un sobrevuelo con un dron para evidenciar las actividades que se realizan allí en la microcuenca El Pollo, quebrada que conecta con Río Blanco y quebrada olivares, Esto con el fin de tener unos datos estadísticos relevantes que respalden lo anteriormente mencionado.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico se realizó por medio de visitas de campo y georreferenciación satelital a través de internet:

**Imagen 29.** Vista satelital. Microcuenca El Pollo



Fuente: Recuperada de <https://earth.google.com/web/@5.05616922,-75.47245702,2238.20066173a,3162.76811175d,35y,154.935863h,0t,0r/data=MicKJQojCiExRmotc0Y4NkV4ZEhiWUtUVk5jODVHbkRiZTh0RDFvcEM>

En la anterior imagen se evidencia el área donde se aplicó la Matriz de Vester (F. Vester) para el desarrollo del diagnóstico, el cual arroja una serie de problemas puntuales sobre el área, además, se realizó con base en las salidas de campo a la microcuenca (30 visitas), en la cual se identificaron problemas o variables ambientales. Asignado una calificación de 0 a 3 sobre su intensidad, influencia y afectación sobre el ecosistema de la microcuenca El Pollo.

**Cuadro 1.** Matriz de Vester.

| VARIABLES O PROBLEMAS |                                               | P,1 | P,2 | P,3 | P,4 | P,5 | P,6 | P,7 | P,8 | P,9 | P,10 | P,11 | Totales |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------|
| P,1                   | PASTOREO VACUNO NO REGURALO                   | 0   | 3   | 2   | 3   | 2   | 3   | 3   | 0   | 1   | 0    | 3    | 20      |
| P,2                   | QUEMA DE SOTOBOSQUES                          | 2   | 0   | 2   | 2   | 1   | 2   | 1   | 0   | 1   | 2    | 2    | 15      |
| P,3                   | DISPOSICIONES DE RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS  | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 3   | 1   | 0   | 1   | 1    | 2    | 11      |
| P,4                   | EROSIONES                                     | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 2   | 0   | 1   | 1   | 2    | 2    | 12      |
| P,5                   | EXTRACION DE COBERTURA VEGETAL NO REGULADA    | 1   | 2   | 1   | 2   | 0   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2    | 2    | 15      |
| P,6                   | CONTAMINACION DEL AGUA                        | 1   | 1   | 3   | 2   | 1   | 0   | 2   | 1   | 1   | 2    | 3    | 17      |
| P,7                   | DEPOSICIONES FECALES COLIFORMES               | 2   | 1   | 3   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0    | 3    | 12      |
| P,8                   | OPERARIOS NO CALIFICADOS                      | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 0   | 1   | 1    | 2    | 24      |
| P,9                   | FALLAS GEOLOGICAS ( F. Río Blanco)            | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 3       |
| P,10                  | INOPERANCIA POR PARTE DE LA CAR (Corpocaldas) | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0    | 2    | 16      |
| P,11                  | INFESTACION DE VECTORES                       | 0   | 1   | 2   | 1   | 0   | 2   | 1   | 0   | 0   | 1    | 0    | 8       |
| Totales               |                                               | 13  | 15  | 19  | 19  | 10  | 21  | 12  | 4   | 8   | 11   | 21   | 153     |

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente cuadro se relacionan los totales de las variables activas con las pasivas, arrojando un gráfico de dispersión de puntos, que expresa la magnitud e influencia de estas variables sobre el área estudiada.

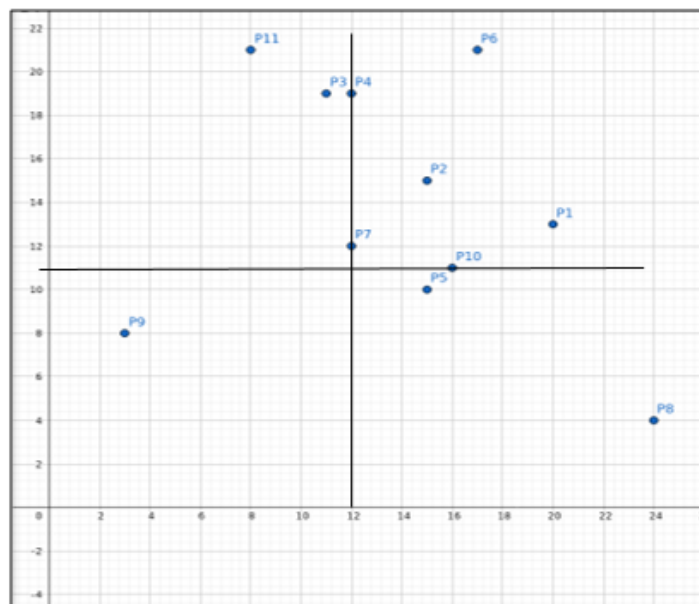
**Cuadro 2.** Matriz de Vester - Total de Variables (activas y pasivas)

| VARIABLES O PROBLEMAS | ACTIVOS | PASIVOS |
|-----------------------|---------|---------|
| P,1                   | 20      | 13      |
| P,2                   | 15      | 15      |
| P,3                   | 11      | 19      |
| P,4                   | 12      | 19      |
| P,5                   | 15      | 10      |
| P,6                   | 17      | 21      |
| P,7                   | 12      | 12      |
| P,8                   | 24      | 4       |
| P,9                   | 3       | 8       |
| P,10                  | 16      | 11      |
| P,11                  | 8       | 21      |

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 1.** Matriz de Vester ambientales)

(Representación de problemas



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se evidencia como los problemas P1y P6 están catalogados como los problemas más críticos, y los problemas P8 y p10 se catalogan como unas variables activas dentro del plano.

Reconociendo como uno de los mayores impactos críticos y activos la contaminación del agua como lo evidencia el gráfico 1. Y las imágenes anteriores.

Para la identificación de los actores, variable (P8), se realizó un sondeo a las personas que habitan y trabajan en esta zona durante las visitas realizadas, reconociendo a 10 personas adultas; A las cuales se le realizó una breve encuesta como lo muestra el siguiente cuadro.

### **Cuadro 3.** Trabajadores y operarios de la Microcuenca El Pollo

| Nombre          | Edad | Nivel de Escolaridad | Actividad economica que realiza                   | Años de ejercer esa actividad | Personas a cargo |
|-----------------|------|----------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Rosalba M.      | 80   | Media Primaria       | (Ninguna) ama de casa                             | 60                            | 0                |
| Cesar D.        | 25   | Bachiller Tecnico    | Operario                                          | 3                             | 4                |
| Santiago G.     | 27   | Bachiller Academico  | Operario de almacen                               | 7                             | 3                |
| Santiago Galvis | 26   | Bachiller Academico  | Operario de extraccion forrajera                  | 8                             | 2                |
| Leandro G.      | 30   | Bachiller Academico  | Operario de E.                                    | 15                            | 3                |
| Diddier G.      | 31   | Bachiller Tecnico    | Team Leader- Extraccion Forrajera                 | 10                            | 3                |
| Rocio O.        | 62   | Media Primaria       | Operaria de Extracion de material de construccion | 40                            | 4                |
| Carlos M.       | 65   | Media Primaria       | Jornalero                                         | 40                            | 3                |
| Javier M.       | 61   | Media Primaria       | Jornalero                                         | 37                            | 3                |
| Toño            | 75   | Primaria Basica      | Operaria de Extracion de material de construccion | 60                            | 4                |

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro N° 3 se puede evidenciar las personas que viven en un asentamiento al borde la quebrada o río el pollo, ¡ya, hace 45 años; comenta Santiago G. 2020, “invasión que se consideró desde un inicio, Pero que a la fecha, se posee las escrituras por antigüedad” Personas las cuales poseen un nivel de escolaridad básico, y cuentan solo con servicios públicos de luz, el gas es propano, el agua la toman del nacimiento del caudal del pollo, y las aguas grises y negras vierten al sistema séptico. Evidenciándose también una actividad no lícita extractiva forrajera (No regulada) en el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=8IdlEKSfjX8>. Personal el cual requiere capacitación y recapitación en BPA y BPG (Buenas prácticas Agrícolas y Ganaderas); Personas las cuales necesitan mejorar su calidad y condiciones de vida, involucrando consigo el manejo integral de la zona.

Continuando con las mediciones cuantitativas se procede a realizar la medición de los **Valores del Caudal**, con una varianza de 0.5 de ph en su caudal entre todas sus tomas de la parte media y baja de la quebrada, situación que también es relevante en la cantidad de deposiciones de las reses y vertimientos de algunas casas. Lo cual influye en la alcalinidad y acidificación de aguas, pérdida de oxígeno, entre otros factores. De acuerdo con las visitas realizadas aproximadamente 48 reses pastorean el área.

**Tabla 1.**

| MUESTRAS | PH  |
|----------|-----|
| 1        | 5,2 |
| 2        | 5,5 |
| 3        | 6,2 |
| 4        | 6,5 |
| 5        | 7,3 |
| 6        | 7   |
| 7        | 6,1 |
| 8        | 6,2 |
| 9        | 6,5 |
| 10       | 7,2 |
| 11       | 6,2 |
| 12       | 6,5 |
| 13       | 7,2 |
| 14       | 7,5 |
| 15       | 7,1 |
| 16       | 6,8 |
| 17       | 6,6 |

|    |     |
|----|-----|
| 18 | 6,9 |
| 19 | 6,1 |
| 20 | 5,8 |
| 21 | 5,5 |
| 22 | 5,9 |
| 23 | 5,1 |
| 24 | 5,3 |
| 25 | 5,9 |
| 26 | 5   |
| 27 | 5,6 |
| 28 | 5,9 |
| 29 | 6,3 |
| 30 | 5,8 |

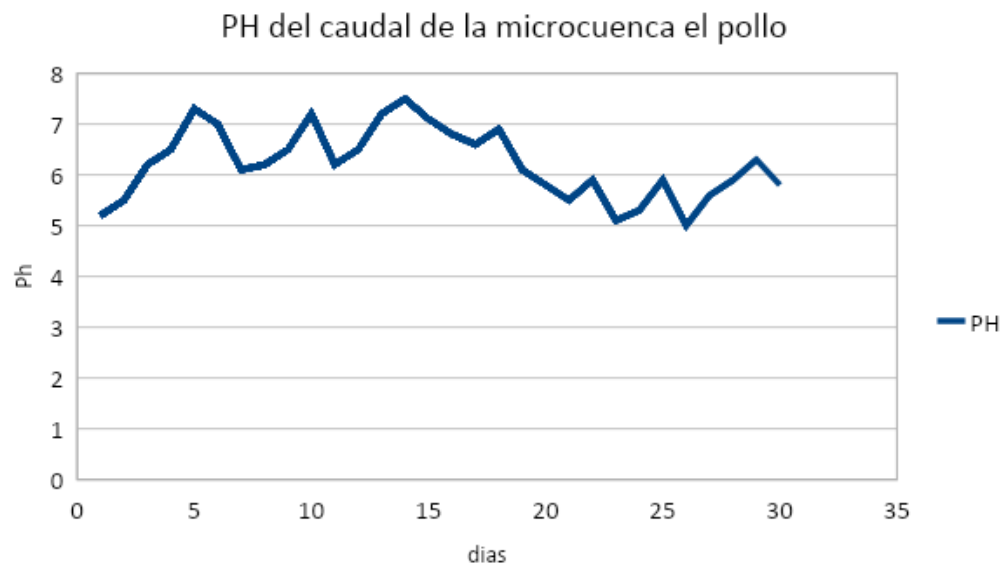
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 2.**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| PROMEDIO DEL PH              | 6   |
| MAXIMO DE PH                 | 7,5 |
| MINIMO DE PH                 | 5   |
| VARIANZA DEL PH              | 0,5 |
| DESV. ESTANDAR<br>PH         | 0,7 |
| COEF. DE<br>VARIACION DEL PH | 0,1 |

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 2.** Comportamiento del pH en el caudal de la microcuenca el pollo por 30 días



Fuente: Elaboración Propia

Con un PH que supera las 7 Uns. En tomas donde se evidencia sobre pastoreo y talud constantes al borde del caudal en la parte media-baja que conecta con Río blanco- Olivares, se debe limitar y manejar el tránsito de los semovientes por estas zonas. Para conservar la calidad del agua y el desborde de tierras.

**Caudal:** Se evidencia un caudal promedio de 34 L/seg en la microcuenca en el pollo, buena oferta hídrica, pero con un arrastre elevado de sólidos suspendidos y sedimentos cuando hay presencia de vacas.

**Tabla 3.**

|                   |        |
|-------------------|--------|
| CAUDAL DEL<br>DIA | Q= L/S |
|-------------------|--------|

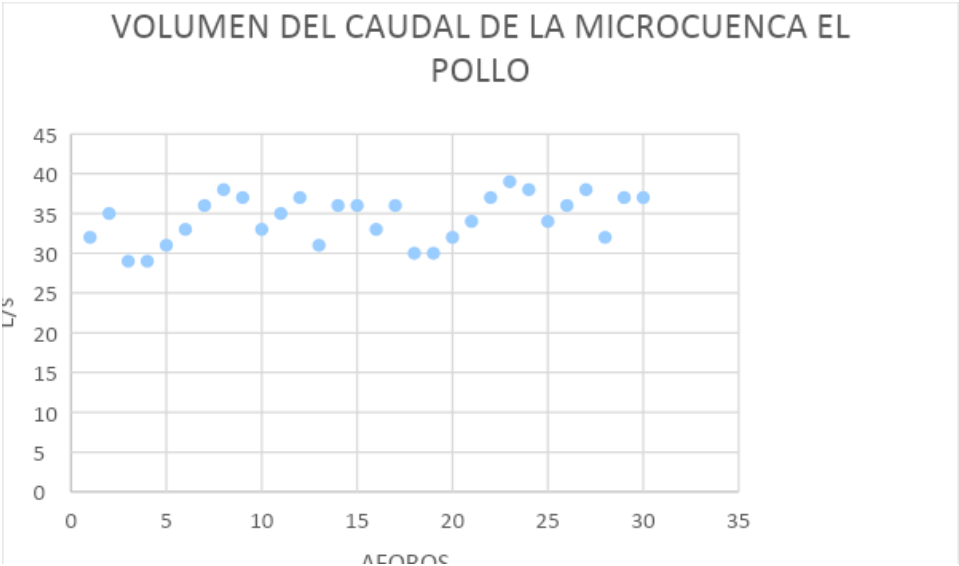
|    |    |
|----|----|
| 1  | 32 |
| 2  | 35 |
| 3  | 29 |
| 4  | 29 |
| 5  | 31 |
| 6  | 33 |
| 7  | 36 |
| 8  | 38 |
| 9  | 37 |
| 10 | 33 |
| 11 | 35 |
| 12 | 37 |
| 13 | 31 |
| 14 | 36 |
| 15 | 36 |
| 16 | 33 |
| 17 | 36 |
| 18 | 30 |
| 19 | 30 |
| 20 | 32 |
| 21 | 34 |
| 22 | 37 |
| 23 | 39 |
| 24 | 38 |
| 25 | 34 |

|    |    |
|----|----|
| 26 | 36 |
| 27 | 38 |
| 28 | 32 |
| 29 | 37 |
| 30 | 37 |

**Tabla 4.**

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| PROMEDIO DEL CAUDAL           | 34  |
| MAXIMO DEL CAUDAL             | 39  |
| MINIMO DEL CAUDAL             | 29  |
| VARIANZA DEL CAUDAL           | 9   |
| DESV. ESTANDAR DEL CAUDAL     | 3   |
| COEF. DE VARIACION DEL CAUDAL | 0,1 |

**Gráfico. 3.** Comportamiento del nivel del caudal, incrementos en época de lluvia.



$f(x) = 0,13 x + 32,36$   
 $R^2 = 0,15$

Fuente: Elaboración Propia

**Turbiedad**

Se evidencia una alta turbiedad de 898 UNT en su máximo, toma que se realiza con presencia de bovinos pastoreando.

**Tabla 5.**

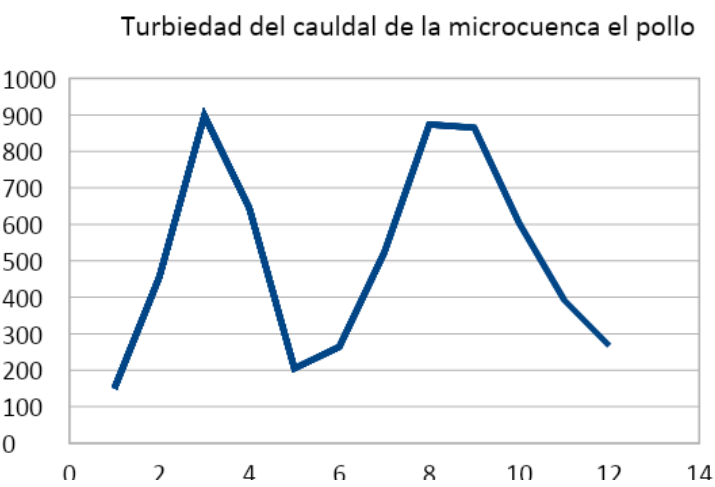
| MUESTRA | TURBIEDAD |
|---------|-----------|
| 1       | 150       |
| 2       | 456       |
| 3       | 898       |
| 4       | 644       |

|    |     |
|----|-----|
| 5  | 205 |
| 6  | 264 |
| 7  | 523 |
| 8  | 874 |
| 9  | 865 |
| 10 | 603 |
| 11 | 392 |
| 12 | 267 |

**Tabla 6.**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| PROMEDIO (T)              | 512 |
| MAXIMO (T)                | 898 |
| MINIMO (T)                | 150 |
| DESV. ESTANDAR<br>(T)     | 269 |
| COEF. DE<br>VARIACION (T) | 0,5 |

**Gráfico 4.** Comportamiento de la turbiedad en el caudal de la microcuenca el pollo con tomas bajo presión y sin presión de momento (pastoreo) y temporada de alta pluviosidad.



**Recolección y aforo de residuos sólidos**

Se evidencia una alta disposición de residuos en el lugar, aforo que se hizo en 12 veces, donde se observó variedad de residuos orgánicos, aceitosos, inorgánicos, entre otros. Con un promedio semanal de recolección de una 4 parte del área; De 7.5kg/sem

**Tabla 7.**

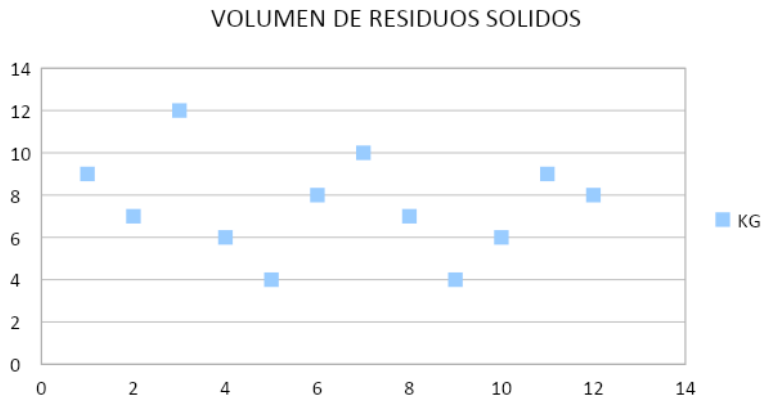
| RECOLECCIÓN | KG |
|-------------|----|
| 1           | 9  |
| 2           | 7  |
| 3           | 12 |
| 4           | 6  |
| 5           | 4  |

|    |    |
|----|----|
| 6  | 8  |
| 7  | 10 |
| 8  | 7  |
| 9  | 4  |
| 10 | 6  |
| 11 | 9  |
| 12 | 8  |

**Tabla 8.**

|                    |     |
|--------------------|-----|
| PROMEDIO           | 7,5 |
| MAXIMO             | 12  |
| MINIMO             | 4   |
| VARIANZA           | 6   |
| DESV. ESTANDAR     | 2   |
| COEF. DE VARIACION | 0   |

**Gráfico 5.** Comportamiento en la disposición de residuos sólidos en la franja del caudal y laderas de la microcuenca el pollo.



## Talud

Con la presencia de la profesional en Geología Manuela Castaño de la U de C y el Veterinario Nicolás Ortega se de la Universidad CES de Medellín, se identificaron varios taludes, con una aproximación empírica y geométrica, con base en malla de puntos se calcularon estos y con una fotointerpretación de imágenes. Que se puede encontrar en este video.

<https://www.youtube.com/watch?v=8IdlEKSfjX8>

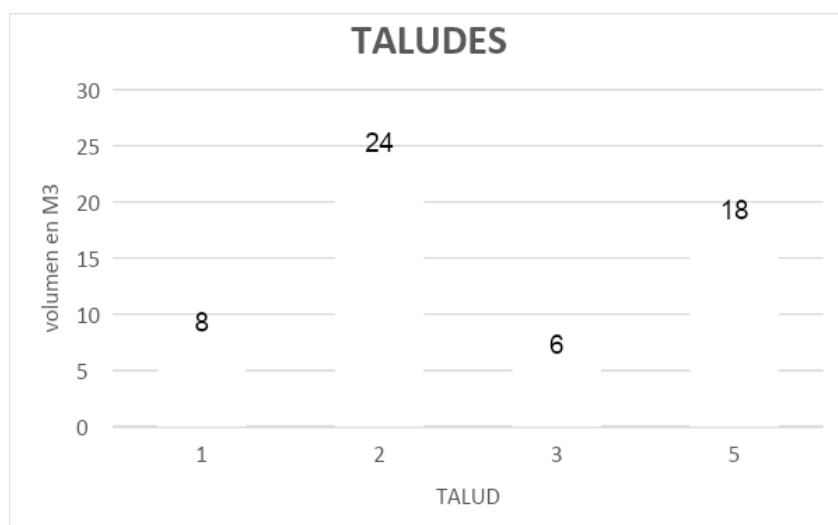
<https://www.youtube.com/watch?v=l5YuNJ7RsJU&t=42s>

Situación y lugares donde se evidencia partes de un relleno hidráulico sometido a presión por sobre pastoreo y malas prácticas pecuarias; Para la identificación de estos fenómenos se aplican los (SIG).

**Tabla 9.**

| TALUD | M3 |
|-------|----|
| 1     | 8  |
| 2     | 24 |
| 3     | 6  |
| 5     | 18 |

**Gráfico 6.** Volumen de tierra erosionado en zonas de laderas



La presentación de estos datos nos arroja un comportamiento antrópico y una presión en los suelos, pastos y forrajes de la microcuenca el pollo, además de la contaminación del caudal, temas a minimizar y preservar. Influencias que ejerce la actividad ganadera en la microcuenca el pollo, como sobre utilización de los recursos naturales, mal manejo de residuos sólidos, cárcavas, desgaste de la capa vegetal y oxigenación, deslizamientos, lixiviados (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*), quemas, entre otras “malas prácticas o prácticas inadecuadas (G. Duque. 21), que se evidenciaron en la zona (Microcuenca El Pollo).

Por consiguiente, se realiza una propuesta de manejo silvopastoril integral de microcuencas en ecosistemas húmedos premontanos bajos tropicales. (Bosques de niebla), en pro de la preservación de hábitat de las especies nativas y migratorias. Contribuyendo a la mitigación de los problemas P1 Y P6 (pastoreo vacuno no regulado y contaminación del caudal).

### **Propuesta de Manejo**

Estos sucesos se pretenden abordar bajo unas estrategias, prácticas y metodologías técnicas, conforme los análisis y datos existentes de primer y segundo orden, situación que requiere una serie de ítems a “disecionar”, para regular las actividades y prácticas sostenibles del área, según sus ángulos de reposos y capacidad portante del terreno a ordenar; Como regular las escorrentías e implementar

canales, trinchos, y revegetalizar ó reforestar zonas afectadas; Con el sobrevuelo del área, el test de lixiviados (aguas grises, negras) en consideración con el nivel freático, el análisis de estabilidad del suelo, mecanismos de falla y subsidencia de laderas se realizaría lo siguiente.

### Acciones

- \* Identificación y marcación de la zona del problema y área a intervenir.

### Imagen 30. Microcuenca el pollo- Manizales



Fuente: Recuperada de [https://earth.google.com/web/@5.05616922,-](https://earth.google.com/web/@5.05616922,-75.47245702,2238.20066173a,3162.76811175d,35y,154.935863h,0t,0r/data=MicKJQojCiExRmotc0Y4NkV4ZEhiWUtUVk5jODVHbkRiZTh0RDFvcEM)

[75.47245702,2238.20066173a,3162.76811175d,35y,154.935863h,0t,0r/data=MicKJQojCiExRmotc0Y4NkV4ZEhiWUtUVk5jODVHbkRiZTh0RDFvcEM](https://earth.google.com/web/@5.05616922,-75.47245702,2238.20066173a,3162.76811175d,35y,154.935863h,0t,0r/data=MicKJQojCiExRmotc0Y4NkV4ZEhiWUtUVk5jODVHbkRiZTh0RDFvcEM)

En el siguiente link <https://www.youtube.com/watch?v=f8vVY40kPb4> se puede ver la zona donde se implementara la redistribución de parcelas y la siembra de *Baccharis latifolia* (Chilca), *Lycianthes lycioides* , ( Gurrubo), *Myrica pubescens* ( Laurel de Cera), entre otras especies arbóreas nativas mencionadas anteriormente, que sirven para problemas erosivos, abrigo faunístico, protección de caudales y laderas.

**Imagen 31.** Fórmula de reforestación y revegetalización para aplicar a los terrenos maltratados en la microcuenca El Pollo.

$$ds = \frac{\text{area total}}{ds \cdot dp}$$

Área terreno de sembrar  
 Distancia entre surco  
 Distancia entre planta  
 Fórmula para la densidad de siembra

Fuente: Recuperada de (AgroFsoluciones) ro-tecnologia-tropical.com.

En el siguiente cuadro se expondrá el plan de trabajo, con la Planificación de las actividades, metodologías e implementos que se necesitaran grosso modo para la realización y ejecución de la propuesta silvopastoril.

**Cuadro 4.** Propuesta de manejo Silvopastoril

| Plan de Acción |                                                                                                                                 |                                                                                                         |                      |          |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| Actividades    |                                                                                                                                 | Recursos Humanos<br>Técnicos                                                                            | Recursos Financieros | Tiempo   |
|                | * Realización de la zonificación de la microcuenca el pollo, folletos y encuestas previas, impresión y distribución respectiva. | 1 profesional ambiental, 2 técnicos de campo, 2 (3ros) para la impresión y distribución de los folletos | Ajustable al mercado | 48 horas |
|                | * Realización Y búsqueda de estrategias y alianzas con entidades u ONGs que apoyen la propuesta con                             |                                                                                                         |                      |          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |                      |         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|
|  | medios de financiación, recursos u otros factores útiles para este objetivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                  |                      |         |
|  | <p>* Reunión con las personas a quienes se les entregó el volante (folleto) con información sobre la reunión previa del sector y presentación de la propuesta del proyecto a la comunidad que habita allí. (Conferencia, talleres y actividades, sobre educación ambiental).</p> <p>* Presentación del proyecto propuesta y plan de acción al propietario del predio.</p> | 1 profesional en asesoría de campo ambiental y agroecológico , botánico, un técnico de campo, y un (3ro) de servicios generales. | Ajustable al mercado | 4 horas |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                             |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <p>* Asesoría con el propietario del predio, en temas relacionados con las buenas prácticas pecuarias, producción inteligente bovina, manejo adecuado de microcuencas, calidad del agua, entre otros.</p> <p>* Identificación y marcación física de la zona del problema y área a intervenir).</p> <p>* Redistribución y adaptación de las áreas en uso silvopastoriles (16 hac) con cercos vivos y franjas de alambre instalación de bebederos, y saladeros en puntos aptos de los predios.</p> <p>* Control y registro de las visitas técnicas del Ica y demás entidades sanitarias.</p> <p>* A 10 Hectáreas de la microcuenca el pollo, se le modificará su uso., Será tratada para fines de conservación hídrica, control de</p> | <p>1 profesional en asesoría de campo ambiental y agroecológico , botánico, un técnico de campo, y un (3ro) de servicios generales.</p> | <p>Ajustable al mercado</p> | <p>50 horas</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                      |                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|   | taludes y albergue faunístico, esto se realizará con prácticas de revegetalización y reforestación (FNG) de la zona maltratada en los bordes del caudal, y en las partes de las laderas muy fuertes, desprotegidas por el exceso pastoreo. |                                                                                                                  |                      |                      |
|   | * Adecuación y siembra de 5555 plantas (3 m entre surco y planta de siembra para 5 has) para la conservación del caudal. (barreras vivas y franjas amarillas)                                                                              | 1 profesional en asesoría de campo ambiental y agrónomo, botánico, un técnico de campo, y la comunidad participe |                      |                      |
| 3 | * Fertilizaciones, platio y regulaciones de la zona reforestada, seguimiento continuo en las zonas de pastoreo reguladas con mayor detalle por parte del jornalero del predio, evitando mayores impactos.                                  | jornalero del predio                                                                                             | Ajustable al mercado | Jornalero del predio |
| 4 | Seguimiento de la zona hasta 2 años                                                                                                                                                                                                        | 1 técnico de campo                                                                                               | Ajustable al mercado | 32 horas             |

|       |                        |  |  |         |
|-------|------------------------|--|--|---------|
|       | con 2 visitas por año. |  |  |         |
| Total |                        |  |  | 206 hrs |

Estas son algunas imágenes de las áreas a intervenir, Evitando la extracción de cobertura vegetal herbácea de esta zona y redistribuyendo las parcelas de pastoreo, protegiendo la Trayectoria de la quebrada el Pollo, hasta desembocar en la quebrada Olivares (Rio Blanco).

**Imagen 32.** Borde de la quebrada el pollo.



Fuente: Elaboración Propia

**Imagen 33.** Parte media de la microcuenca el

pollo.



Fuente: Elaboración propia

**Imagen 34.** Pendientes y límite periurbano de la microcuenca el Pollo con barreras artesanales, erosión, e inicio de canales de desagüe



Fuente: Elaboración Propia

### **Población Meta y características generales**

- Comunidad socioeconómica educada y culta por medio de conferencias educativas de ecología y civismo. (50 personas)
- Se pretende capacitar a las personas que habitan el predio en sus límites y a los vecinos del sector (García Murillo. 2021), para que conserven este gran recurso, con acciones de buenas disposiciones de residuos y con talleres de siembra y actividades lúdicas culturales (García Murillo et al., 2020), concientizando a la gente sobre la importancia del área que sirve de albergue faunístico, beneficiándose además los dueños del predio, ya que se valoriza el terreno, y se le brinda mayor cobertura vegetal herbácea y arbustiva con especies nativas de la zona húmeda pre montana baja tropical, se le brindara una asesoría al administrador del lote, sobre buenas prácticas agrarias y Producción Bovina Inteligente, además de asesoría sobre las normas legales vigentes de los recursos naturales y el medio ambiente Ley 165/94, ley 99/93, Dto. 2811/74 entre otros, estándares que regulan el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Mejoramiento del paisaje andino.

- Aumento en el amarre de suelos en un 12% y aumento de capa vegetal y oxigenación del suelo en 5 hectáreas. (A. Castillo. 20. Mvz - U de C.) por medio de estrategias y BPA.
- Reintegración y abrigo de fauna silvestre.
- Mitigación de olores por escombros y aguas reposadas.
- Disminución de deslizamientos.
- Conservación y mejoramiento en la calidad del caudal.
- Valorización del terreno.
- Aumento en forrajes y pastos mediano- alto.
- Mayor rentabilidad para el ganadero.
- Reforestación de 5555 plántulas en laderas del cauce. Y pendientes fuertes de la microcuenca el pollo.

#### Resultados esperados

| PLANTULAS<br>REFORESTADA<br>S | HECTÁREAS<br>REDISTRIBUIDA<br>S | HECTÁREAS<br>REFORESTADA<br>S | RESES<br>PROMEDIO<br>PARA<br>CONTROLE<br>S | % DE LA<br>MICROCUEENCA<br>REDISTRIBUIDA |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| 5555                          | 26                              | 5                             | 35                                         | 62                                       |

#### Discusión

Referente al tema planteado, con lo que respecta a las causas y consecuencias de una actividad económica pecuaria (ganadería bovina), es debido decir que esta acción se desarrolla bajo varios

marcos productivos y de necesidades humanas básicas, es apropiado mencionar que esta esfera se tiene que abordar con una rigurosidad en su manejo, desde “principio a fin”; Por eso se contextualiza y se aborda esta temática bajo unos requisitos e Ítems que regulen y proyecten la funcionalidad optima de sus procesos y recursos demandantes. ( agua, vegetación, medicamentos, transporte, mantenimiento, entre otros), es conveniente a esto ver que impactos ambientales presenta esta actividad en la microcuenca El Pollo, como cárcavas, erosión, cambios físico- químicos en la calidad del caudal natural, deforestación de bosque natural, entre otros; por esta razón se pretende abordar esta problemática ambiental, para regular y monitorear estas prácticas como lo mencionan en su artículo Murgueitio, E., Chará, J. D., Solarte, A. J., Uribe, F., Zapata, C., & Rivera, J. E. (2013). Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. *Revista colombiana de Ciencias Pecuarias*, p.313-316, con unas buenas prácticas agroecológicas que evidencie la transformación de la ganadería convencional a una ganadería sostenible y sustentable, donde no se transforme el paisaje y se deteriore los servicios ambientales aguas más abajo con el arrastre de sólidos suspendidos, sedimentos, entre otros contaminantes. Adicional a esto en varios aspectos la ganadería ayuda a los suelos a recuperarse en situaciones de incendios dice Montserrat, P. (s.f.). Alusivo a esto se hace importante el buen manejo y distribución de los recursos para el objetivo de dicha actividad pecuaria, teniendo un manejo íntegro y ético entre todo su ecosistema (FNG); Como lo hace la Central lechera de Manizales (Celema) desde el 2011 en san Félix, Comenta el Ing. (C. Tabares, 2016), con su Organización, formación y capacitación, a los ganaderos en conjunto con el SENA en su programa Colombia Certifica la formación y certificación en competencias de ganadería Bovina. Uno de los grupos de interés más relevantes para nuestra Empresa pecuaria; Disminuyendo los daños al medio ambiente con un buen manejo coordinado, regulando cronológicamente los procesos primarios, y conservando la calidad en la oferta hídrica y el bienestar animal. Acciones para tener presente en la actividad que se presenta en la microcuenca el pollo;

Buscando el equilibrio ecosistémico y el bienestar colectivo por medio de la propuesta de manejo silvopastoril.

### **Conclusiones**

-La realización de este trabajo contextualiza la situación que se presenta en la microcuenca El Pollo, Evidenciándose actividades del sector primario (ganadería y extracción de pastos) eventos inherentes al manejo de los recursos naturales no regulados en ecosistemas estratégicos y corredores biológicos de la cordillera central de los Andes; Se evidencia la falta de ciertos principios y técnicas (BPA) para el óptimo funcionamiento de estas actividades, donde se generen el menor impacto negativo al ambiente, y se satisfagan las necesidades de las personas. Con estrategias adecuadas y de construcción social.

-Se reconoce los actores los cuales no están capacitados y que realizan las actividades económicas en lo que concierne a la zootecnia con la actividad Ganadera Bovina, acciones las cuales generan impactos ambientales en el área y que se manifiestan como la contaminación del agua y el incremento de erosiones sobre la zona estudiada (Microcuenca El Pollo). Concerniente a las entrevistas estos involucrados tienen un nivel académico básico, y sus condiciones de vida no son la mejores, por el cual no están capacitados para la realización de dichas actividades, ya que no cuentan con el suficiente criterio y prácticas amigables para esta actividad. Por eso se ahonda en los procesos óptimos y de producción más limpia en la localidad, siguiendo las recomendaciones técnicas y legalmente administrativas, sobre el uso adecuado de los recursos naturales, (Ley 99/93, Dto. 2811/74) y el derecho a una calidad de vida y goce de un ambiente sano como lo indica la Constitución Política de Colombia.

-Se identifica la importancia que tienen estos bosques (bht-pb) y las especies y los organismos que habitan y transitan este espacio (Bosque Húmedo Tropical- premontano bajo, Holdridge. 71), y como estos tienen una función dentro de su ecosistema, aportando una variedad de impactos sobre el medio

ambiente y los demás seres, por eso se hace necesario la concientización sobre el buen manejo de los recursos naturales y el medio ambiente, para que estos nos sigan suministrando los servicios ambientales para la satisfacción de nuestras necesidades.

- Se distinguen algunas especies como el *Momotus Aequatorialis* y su función sobre el medio como reguladora y propagadora de semillas en la región andina, entre otras.

- Se reconoce la Microcuenca El Pollo como parte del paisaje cultural cafetero, por su gran biodiversidad, y como este se está afectando por las actividades no reguladas de ganadería bovina continúa en el sector, siendo pertinente la ejecución (Aplicación) de la propuesta de manejo silvopastoril en la microcuenca el Pollo, aportando esta propuesta de reforestación, revegetalización y redistribución de parcelas según el POMCA del río Chinchiná; Protección de asentamientos humanos y obras de infraestructuras lindantes contra procesos erosivos y torrenciales, aumento del rendimiento hidráulico y minimización de azolves en los cursos del agua.

### **Recomendaciones**

- Realizar estudios más detallados de escalones de falla (R.B.) para realizar análisis sobre paleo esfuerzos ocurridos en la zona.

- Instaurar en la zona maltratada un sistema de canales de aguas de escorrentía y un sistema amigable y alternativo de energías limpias debido a su caudal y composición meteorológica; todo esto con el fin de seguir generando desarrollos sostenibles y sustentables en diferentes ecosistemas.

- Hacer estudios de estilos estructurales presentes en la zona de estudio (Cerro de oro – Microcuenca el pollo).

- Implementar un manejo adecuado en la microcuenca El Pollo, con buenas prácticas Silvopastoriles que preserven la calidad del agua y del paisaje cultural Cafetero.

- Hacer acompañamiento y presencia periódicamente por parte de las entidades ambientales y sanitarias a la comunidad en torno al fortalecimiento de esta actividad para que sea (sostenible y sustentable).

### **Bibliografías**

- Acevedo, E., & López, K. J. (2017). La gobernanza de los recursos naturales como estrategia de adaptación a la variabilidad climática y al cambio climático en la Cuenca del Río Chinchiná, Colombia. TABLA DE CONTENIDOS, 69.
- Acosta, I., & Muñoz, J. (2005). Proyecto forestal para la cuenca del río Chinchiná departamento de Caldas. PROCUENCA. Bogotá, Colombia.
- Apella, M. C., & Araujo, P. Z. (2005). Microbiología del agua. Conceptos básicos. Tecnologías solares para la desinfección y descontaminación del agua, 33-50.
- Arboleda, D; Tombe, A.Morales, S. yVivas, N. (2013). Propuesta para el establecimiento de especiesarbóreas y arbustivas con potencial forrajero: en sistemas de producción ganadera del TrópicoAlto colombiano. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 11.
- Arias, A. M. P., & Londoño, J. S. Q. Cartografía, Petrografía y Análisis Deformativo de las Unidades Aflorantes al SE de Manizales entre los Sectores de Maltería y Gallinazo.
- B. Santos. (2011) El relieve- litología. Documento digital.
- Béjar, M. V. (2004). Hidrología. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Bermúdez Rubio, D., Cuenca Rivera, P. E., García Murillo, P. G., Gutiérrez Gómez, G., y Portela Ramírez, A. J. (2021). Sugerencias para escribir análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones en tesis y trabajos de grado. *CITAS*, 7(1).  
<https://doi.org/10.15332/24224529.6608>
- Broom, D. M., Galindo, F. A., & Murgueitio, E. (2013). Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1771), 20132025.
- Cadavid, Á. Z., Sánchez, J. E. V., & de Manizales, A. BOTÓN DE ORO: MANUAL PARA SU ESTABLECIMIENTO Y MANEJO EN SISTEMAS GANADEROS.
- Carcavilla, L., Durán, J. J., & López-Martínez, J. (2008). Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, 10(2008), 1299-1303.

- Carlos Miguel Ortiz, “La colonización antioqueña”, La colonización antioqueña, ed. Fiducal (Manizales: Gobernación de Caldas, 1989) 219.
- Corporación Autónoma Regional de Caldas. CORPOCALDAS; Consultoría Ambiental. COAMBIENTAL Manizales
- de Manizales, A. (2007). Plan de ordenamiento territorial de Manizales. Recuperado de <http://www.manizales.gov.co/Contenido/Alcaldia/86/plan-deordenamiento-territorial-vigente>. Gómez-Cruz, A. D. J., Sánchez, M. M., & Pardo-Trujillo, A. (1995). Edad y origen del “complejo metasedimentario Aranzazu-Manizales” en los alrededores de Manizales (departamento de Caldas, Colombia). *Geología Colombiana*, 19, 83-93.
- Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S., & Courbois, C. (2001). Livestock to 2020: The next food revolution. *Outlook on Agriculture*, 30(1), 27-29.
- Duellman, W. E., & Trueb, L. (1994). *Biology of amphibians*. JHU press.
- Duque Escobar, G. Un SOS por los derechos de la Reserva de Río Blanco. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA).
- Duque Escobar, G., Duque Escobar, E., & Murillo López, C. (2007). *Geomecánica de las laderas de Manizales*. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA).
- Fraume Restrepo, M. C. La trama rururbana en el desarrollo sostenible avances conceptuales y metodológicos. Caso: cuenca hidrográfica del río Chinchiná. Escuela de Arquitectura y Urbanismo.
- García Murillo, P. G. (2018). Evaluación de tres desinfectantes contra el moho gris causado por *Botrytis cinerea* en el cultivo de rosa. *Redes de Ingeniería*, 9 (1), 39–45. <https://doi.org/10.14483/2248762X.13882>
- García Murillo, P. G. (2018). Producción de orellanas (*Pleurotus ostreatus*) como alternativa para el tratamiento de residuos sólidos de origen vegetal en Bogotá D.C. *Redes de Ingeniería*, 9(1), 26–31. <https://doi.org/10.14483/2248762X.13858>
- García Murillo, P. G. (2019). Compatibilidad de un aislamiento del género *Trichoderma* con ocho fungicidas utilizados en el cultivo de rosa. *Redes de Ingeniería*, 10 (1), 5–12. <https://doi.org/10.14483/2248762X.15091>
- García Murillo, P. G. (2021). Evaluación de cuatro biofungicidas y dos cepas del género *Trichoderma* contra el moho gris en rosa. *Agronomía y ambiente: Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires*, 41 (1). 31-38. <http://ri.agro.uba.ar/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=raya&d=2021garciamurillopaulog>

- García Murillo, P. G. (2021). Propuesta de bioensayo como actividad de investigación formativa relacionada con la bioprospección de microorganismos en la agricultura en el marco de la educación STEM. En E. Serna M (Ed.) Revolución en la formación y la 75 capacitación para el siglo XXI Edición 4, Vol. 1. (pp. 471-479) Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. <https://drive.google.com/file/d/1vZSugLNcK08npD3u4-fXT9esFyrOb80i/view>
- García Murillo, P. G., Martín Perico, J. Y., Parada Romero L. B., y Garibello Suan, B. (2020) Diseño metodológico para la implementación de competencias STEAM en un proyecto de agricultura urbana, ajustado a condiciones de COVID-19 y con estudiantes de 5° grado en Bogotá, Colombia. En E. Serna M (Ed.) Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI Edición 3, Vol. 2. Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. (pp. 139-146).  
<https://drive.google.com/file/d/1jLvJSGs5w3iqyuwzFkUo1T7h3YSygl3A/view>
- Gómez-Hoyos, D. A., Caicedo-Ortiz, Y., & Mejía, M. R. T. (2015). Depredación de *Marmosops* sp. Por el Barranquero Andino *Momotus aequatorialis* en la Reserva Natural la Rosa de los Vientos, Quindío, Colombia. *Mammalogy Notes*, 2(1), 22-23.
- Harvey, C. A. (2003). La conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles. Potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la generación de servicios ambientales. Turrialba, CR, CATIE, 23-32.
- Hernández Londoño, S., & Hernández Burbano, T. E. Impactos Ambientales de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas a filo de agua en montañas andinas. Caso “El Edén”-Pensilvania-Caldas.
- Hickman, C. P., Roberts, L. S., Hickman, F. M., & Hickman, C. P. (1984). Integrated principles of zoology (No. Sirsi) i9780801621734).
- KEMMER, Frank N.; MCCALLION, John. Manual del agua: su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. McGraw-Hill, 1989.
- Kraemer, F. B., Chagas, C. I., Marré, G., Palacín, E. A., & Santanatoglia, O. J. (2013). DESPLAZAMIENTO DE LA GANADERÍA POR LA AGRICULTURA EN UNA CUENCA DE LA PAMPA ONDULADA: EFECTOS SOBRE EL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL Y EROSIÓN HÍDRICA. *Ciencia del suelo*, 31(1).Palacios, S. G. (1998). Marco referencial para la evaluación de un proyecto educativo. *Educación XXI*, 1(1).
- L. C. Almerco (2012). El diseño metodológico.
- LA, D., & DE, C. (2002). EL DISEÑO METODOLOGICO.
- Ledesma, L. M. (2002). El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(2), 226-231.

- LeGrand, C. (2016). Colonización y protesta campesina en Colombia (1850-1950). Ediciones
- López Reyes, M. (2001). Degradación de suelos en Sonora: el problema de la erosión en los suelos de uso ganadero. *Región y sociedad*, 13(22), 73-97.
- López, J. L. (2006). Degradación del suelo posterior al fuego en condiciones mediterráneas. Identificación de factores de riesgo. *Ecosistemas*, 15(3).
- Mahecha, Liliana. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias.
- Mamani Leiva, E. L., & Pisco Salazar, P. A. (2021). Caracterización geomecánica y diseño de estabilidad de taludes en el periodo 2010-2020: una revisión sistemática de la literatura científica.
- Ministerio de Ambiente, M. (2010). Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 2372 de 2010.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Viceministerio de Ambiente, Dirección de Ecosistemas, Grupo de Recurso Hídrico. (2007).
- Molina Roa, J. A. (2017). Los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA- como determinantes de licencias, permisos y autorizaciones ambientales. El conflicto entre el desarrollo económico y el ordenamiento ambiental del territorio. *Medio ambiente y ordenación del territorio*.
- Murcia, S. Y. R., García Murillo, P. G., & Castillo de Herrera, M. Estado del arte para la actualización del plan de manejo de las zonas de reserva forestal protectora de Cogua (Cundinamarca).
- Murgueitio, E., Chará, J. D., Solarte, A. J., Uribe, F., Zapata, C., & Rivera, J. E. (2013). Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 313-316.
- Nataro, J. P., & Kaper, J. B. (1998). Diarrheagenic *escherichia coli*. *Clinical microbiology reviews*, 11(1), 142-201.
- Núñez, I., González-Gaudiano, É., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- Pérez Espejo, R. (2008). El lado oscuro de la ganadería. *Problemas del desarrollo*, 39(154), 217-227.
- Röder, J., García, R. V., & Villaseñor, P. Z. (2006). Aplicación de la ecuación universal de pérdida de suelo "USLE" en sig para estimar riesgo potencial de erosión en el área protegida "Sierra de Quila". XVII Semana de la Investigación Científica. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México, 156-162.

- Rojas-Morales, J. A., Escobar-Lasso, S., & Gutiérrez-Cárdenas, P. D. A. (2011). Contribución al conocimiento de los anfibios de la región centro-sur de Caldas: primeros registros de ranas de cristal (Anura: Centrolenidae) para el municipio de Manizales, Colombia. *Boletín Científico Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas*, 15(1), 75-83.
- Ruiz- Carranza & J.D. Lynch 1997. Ranas Centrolenidae de Colombia. Los centrolenidos de un perfil del flanco oriental de la cordillera central del departamento de Caldas. *Rev. Acad. Colomb.cienc.* 21:541-553.
- Ruiz-Carranza, P. M., Ardila-Robayo, M. C., & Lynch, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 20(77), 365-415.
- Sanchez Carlessi, H., & REYES MEZA, C. (1986). Metodología de la investigación científica. Lima: San Marcos.
- Silva, C., & Vinuesa, P. (2007). Ecología evolutiva de bacterias y el concepto de especie: el caso de los rizobios. *Ecología molecular*, 351-392.
- Torres, C. A. B. (2006). Metodologia de la investigacion mexico D.F. Universidad Europea de Madrid (S.F.) Compresibilidad de Suelos.Teoría de la Consolidación.
- Valencia Patiño, J. D., & Piñeros Rodríguez, D. A. (2021). Geometría y análisis cinemático de la falla Río Blanco.
- Weller, J. M. (1960). Stratigraphic principles and practice. Nueva York: Harper and Brothers. 725 pág.

## **Glosario**

### **A**

**Ambiente:** Es la atmosfera que rodea un espacio en un entorno o en el tiempo.

**Area:** Superficie o espacio que se distingue de lo que lo rodea.

**Anfibio:** según Duellman, W. E. & Trueb, L. (1994) y Jr.Cleveland P Hickman, Larry S. Roberts, Allan L. Larson: en su artículos Integrated Principles of Zoology, McGraw-Hill Publishing Co, 2001, son una clase de animales vertebrados anamniotas (sin amnios, como los peces), tetrápodos, ectotérmicos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto.

**Agua:** Es un recurso natural cuya molécula molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

**Antrópico:** Acción o intervención realizada por el ser humano sobre algún bien o recurso natural.

**Antibiótico:** Sustancia microbiana, es decir, que destruye los microbios que son producidos generalmente por vegetales inferiores (Microorganismos bacterianos o fúngicos).

**Acción:** Acto que implica el cambio, movimiento o la transformación de algo.

## B

**Biología:** Es la ciencia natural que estudia todo lo relacionado con la vida, lo orgánico y los procesos biológicos de los seres vivos en diversos campos especializados<sup>1</sup>

**Biodiversidad:** Según Núñez, I., González-Gaudiano, É., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad es un concepto fundamental, complejo y general, que abarca todo el espectro de organización biológica, desde genes hasta comunidades y sus componentes estructurales, funcionales y de composición, así como las escalas de espacio y tiempo.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Tomado de <https://www.biologyonline.com/dictionary/biology>

<sup>2</sup> Núñez, I., González-Gaudiano, É., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.

**Bacterias:** Organismo microscópico unicelular, carente de núcleo, que se multiplica por división celular sencilla o por esporas.<sup>3</sup>

**Bovino:** Mamífero o Especie animal cuadrúpedo de gran tamaño. (Vaca)

## C

**Caudal:** Cantidad de agua que lleva una corriente o un afluente.

**Cuenca Hidrográfica:** Según el IDEAM entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

**Cárcava:** Hoya o concavidad formada en el terreno por la erosión de las corrientes de agua.<sup>4</sup>

**Conglomerado Rocoso:** En geología, un conglomerado o rudita es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm). Dichos clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca Material constituido por fragmentos o polvo de una o varias sustancias (arena, arcilla, madera, etc.)<sup>5</sup>

**Contaminación:** Se considera como la presencia en el ambiente de sustancias o elementos dañinos para los seres humanos y los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación, pero básicamente se pueden dividir en: contaminación del aire, contaminación de suelos (tierra) y contaminación del agua.

---

<sup>3</sup> Tomado de <https://nexuminter.com/capsulas-de-salud-diferencias-entre-virus-y-bacteria/>

<sup>4</sup> Recuperado de <https://www.lapatria.com/tenga-en-cuenta/cuide-al-ganado-y-al-suelo-por-igual-346910>

<sup>5</sup> Recuperado de <https://www.britannica.com/science/conglomerate-rock>

**Cerro:** se emplea para designar a aquella elevación natural de un terreno de apariencia redondeada y con una altura menor a la que presenta una montaña.<sup>6</sup>

## D

**Desarrollo:** Proceso o transformación de algún espacio o cosa (objeto), que se modifica en el transcurso del tiempo según su objetivo.

**Degradación Ambiental:** Según Silva E. (s.f.) actividad humana que genera un efecto sobre el medio ambiente que supone una ruptura del equilibrio ambiental. Algunos de los impactos ambientales más frecuentes son: contaminación del aire. Contaminación de las aguas<sup>7</sup>

**Derechos:** Es un conjunto de normas constitutivas a las personas que regulan las relaciones establecidas en un determinado territorio.

**Deberes:** Según la RAE, es cumplir con aquellas obligaciones nacidas de respeto, gratitud u otros motivos.<sup>8</sup>

**Decreto:** Es toda disposición administrativa que provenga de una autoridad o poder superior, está dada por normas o reglamentos.

## E

**Edafología:** Es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

---

<sup>6</sup> Recuperado de [https://www.ecured.cu/Cerro\\_\(accidente\\_geogr%C3%A1fico\)](https://www.ecured.cu/Cerro_(accidente_geogr%C3%A1fico))

<sup>7</sup> Recuperado de <https://www.mapfre.com/actualidad/sostenibilidad/impacto-ambiental/>

<sup>8</sup> Recuperado de <https://www.rae.es/drae2001/deber>

**Estratigrafía:** Según Weller, J. M. (1960), es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias, metamórficas y volcánicas estratificadas, así como de la identificación, descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal, cartografía y correlación de las unidades estratificadas de rocas.<sup>9</sup>

**Escarpada:** Pronunciación rocosa con pendientes muy pronunciadas o fuertes desniveles.

**Escherichia coli:** Es una bacteria que se encuentra en los intestinos de las personas y los animales, en el medioambiente y, a veces, también en los alimentos y el agua sin tratar.<sup>10</sup>

## F

**Flora:** Diversidad o conjunto de plantas de un territorio en un período geológico determinado.

**Fauna:** Variedad de organismos, seres vivos o animales que viven en una determinada región

**Freático:** Según Connecting Waterpeople, se define como la superficie que toma los puntos donde la presión del agua y la presión atmosférica son iguales.<sup>11</sup>

## G

**Geología:** Según la universidad del país vasco, se dice que es la ciencia que estudia la composición, estructura, dinámica e historia de la Tierra, incluyendo sus recursos naturales (energía, minerales,

---

<sup>9</sup> Weller, J. M. (1960). *Stratigraphic principles and practice*. Nueva York: Harper and Brothers. 725 pág.

<sup>10</sup> Por

-Larry M. Bush, MD, FACP, Charles E. Schmidt College of Medicine, Florida Atlantic University

Última revisión completa feb. 2020

<sup>11</sup> Recuperado de <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-nivel-freatico>

agua...), así como los procesos que repercuten en su superficie y, por tanto, en el medio ambiente.<sup>12</sup>definir jornalero

**Geografía:** Según Rengifo D. C., 2004. Dice que es la ciencia que estudia y describe la superficie de la Tierra en su aspecto físico, actual y natural, o como lugar habitado por la humanidad.<sup>13</sup>definir jornalero

## H

**Hídrica (Hidrología):** Es el estudio de las propiedades físicas, químicas y mecánicas del agua continental y marítima, su distribución y circulación en la superficie de la Tierra, en el suelo y en la atmósfera, Según INSIVUMEH (instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología).

**Hábitat:** Dice BMC Morláns s.f que es un conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados.

## I

**Instaurar:** Implementar o fundar una cosa, o una forma de gestión o costumbre.

**Impacto:** Huella, efecto o registro producido por algo adyacente al entorno.

## K

---

<sup>12</sup> Recuperado de <https://www.ehu.eus/es/web/geologia/zer-da-geologia>

<sup>13</sup> Recuperado de <http://ielasamericas.edu.co/cms/wp-content/uploads/2020/04/C.Sociales8%C2%B0Taller1Cartograf%C3%ADa2020DeysiRengifo.pdf>

**Klebsiella:** Compuesto de bacterias Gram negativas de la familia Enterobacteriaceae, que se infesta a causa de escenarios o contactos con cosas contaminadas.

## J

**Jornalero (Colaborador):** Persona o elemento automatizado que contribuye o acciona en objetivo de algo, para el logro de este.

## L

**Ladera:** Se refiere a una Pendiente de una montaña o elevación de algún terreno.

**Ley:** Regla o norma establecida por una autoridad superior para regular, de acuerdo con la justicia, algún aspecto inadecuado que atente sobre la integridad de las personas.<sup>14</sup>

## M

**Momotus Aecuatorialis:** Es una especie de ave coraciforme perteneciente al género Momotus de la familia Momotidae. Que es muy común en la región. Y las laderas de los rios.<sup>15</sup>

## Microcuenca

## N

**Nativos:** Que es originario de donde surge o nace.

**Nitrógeno:** Es un elemento o compuesto químico que se encuentra en la naturaleza

---

<sup>14</sup> Recuperado de <https://www.oreamuno.go.cr/archivo-municipal/leyesyreglamentos/>

<sup>15</sup> BERNIS, F; DE JUANA, E; DEL HOYO, J; FERNÁNDEZ-CRUZ, M; FERRER, X; SÁEZ-ROYUELA, R; SARGATAL, J (2001).

## O

**Oxígeno:** Es un elemento o compuesto químico que se encuentra en el ambiente o la atmosfera.

## P

**Pecuario:** Es una actividad encaminada a la explotación de los recursos naturales que abarca estrategias sociales, económicas, culturales, entre otras.

**Premontano:** El término es considerado parte de ciertas zonas de vida boscosas, y de características diferentes a otros ecosistemas.

**Propuesta:** Proponer o presentar la realización de idea o proyecto.

**Pastoreo:** Acción que realización ciertos animales con el fin de obtener sustento y nutrientes para su desarrollo.

## Q

**Química:** Según Linus Pauling s.f. Es la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, así como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía.<sup>16</sup>

## R

**Residuos:** Materia o porción que resulta después de la transformación, descomposición o destrucción de alguna cosa.

**Reforestar:** Repoblar o implementar especies de plantas en un terreno.

---

<sup>16</sup> Recuperado de <https://www.e-itaca.es/index.php/centro/departamentos/136-f%C3%ADsica-y-qu%C3%ADmica>

## S

**Sotobosque:** Vegetación formada por plantas de carácter arbustivo que crece a una altura menor de 10 mts bajo los árboles de un bosque o montaña.

**Silvopastoril:** Comenta S. Hernández. M. A. Gutiérrez s.f. Que es un Sistema con prácticas inteligentes de la integración de árboles, forraje y el pastoreo de animales domesticados de una manera mutuamente beneficiosa.

**Sostenible:** Se dice que es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.<sup>17</sup>

**Soluble:** Es la disolución o mezcla de alguna cosa líquida, viscosa, o sólida, que se puede homogenizar fácilmente,

## T

**Talud:** Volumen considerado de tierra que se desprende de su consistencia rocosa.

**Técnico:** Persona capacitada, con ciertas aptitudes y cualidades para realizar un proceso

**Test:** Proceso que valida y verifica la información de un suceso por medio de la medición.

## Z

**Zona:** Área o espacio delimitado o que se distingue de otro

---

<sup>17</sup> Recuperado de <https://www.accion.com/es/desarrollo-sostenible/>



**Anexos 1. Formato de encuesta**

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Nivel de escolaridad: \_\_\_\_\_

Actividad económica que realiza: \_\_\_\_\_

Años de ejercer esta actividad: \_\_\_\_\_

Personas a cargo: \_\_\_\_\_

**Comité Paritario de Medio Ambiente, seguridad y salud en el trabajo**

Representantes

Activo

Si

|  |
|--|
|  |
|  |

|  |
|--|
|  |
|  |