

**Restauración de corredores ribereños en un sistema productivo ganadero en la Hacienda
La Amelia.**

Trabajo de grado para optar por el título de Industrial Pecuario

Juan Guillermo Moreno Herrera

Asesor

Fredy Arley Arenas

Zootecnista

Corporación Universitaria Lasallista

Administración agropecuaria

Industrias Pecuarias

Caldas - Antioquia

2015

Tabla de contenido

Introducción	5
Justificación	7
Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivos específicos	9
Marco teórico	10
Metodología	19
Resultados	25
Conclusiones y Recomendaciones	26
Referencias.....	28

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Quebrabarrigo	12
Ilustración 2. Platanillo	13
Ilustración 3. Anisillo.....	14
Ilustración 4. Guadua	15
Ilustración 5. Iraca.....	17
Ilustración 6. Bijao	18
Ilustración 7. Cuenca antes de intervenirla (casas viejas).....	20
Ilustración 8. Cuenca intervenida(casas viejas)	21
Ilustración 9. Cuenca antes de intervenirla (el medio).....	22
Ilustración 10. Cuenca intervenida(el medio)	23
Ilustración 11. Cuenca el medio su caudal.....	23

Resumen

Colombia es un país que se ha destacado por su biodiversidad, sus fuentes hídricas, sus selvas y sus bosques, pero con el tiempo la mayoría de estos recursos se han visto afectados por diferentes actividades agropecuarias debido a su expansión e industrialización; por tal motivo es importante el desarrollo de proyectos que tengan como objetivo la recuperación de cuencas hídricas y la repoblación de especies arbustivas y plantas nativas de las regiones.

Se intervinieron dos cuencas hídricas en la Hacienda La Amelia, primero se procedió con el encerramiento para evitar la entrada del ganado y otros animales, luego se sembraron plantas nativas de la región como Quebrabarrigo, Platanillo, Anisillo, Iraca, Biao y Guadua, las cuales cumplen un papel importante en la conservación y sostenimiento del agua. Con el fin de que estas dos cuencas vuelvan a abastecer de forma natural los bebederos de los potreros, aunque no se pudo cuantificar el volumen del agua que aumentó luego de la intervención de las mismas ya que el proyecto se realizó en cuatro meses donde hubo tiempo de invierno en la región, se pudo observar cómo en algunos puntos de las cuencas comenzaron a aparecer rebrotes de agua que antes no se observaban.

Este proyecto fue fundamental para la repoblación de la fauna en las áreas protegidas y la recuperación de suelos que estaban expuestos a herbicidas y al pisoteo de animales.

Palabras claves: cuencas hídricas, recuperación, agropecuarias, expansión, agua, plantas.

Introducción

Colombia es un país que se ha destacado por su biodiversidad, sus fuentes hídricas, sus selvas y sus bosques, pero con el paso de los años todos estos recursos naturales se han visto afectados por la sobreexplotación gracias a la industrialización y a nuevos sistemas de producción.

Últimamente en Colombia, el sector agropecuario ha tenido un crecimiento importante en la economía del país por la llegada de nuevas tecnologías y técnicas de producción y, por ende, ha facilitado la explotación ganadera. Dicho sector, buscando una mayor expansión y crecimiento, ha olvidado la importancia de la conservación de los recursos naturales en las fincas, especialmente los bosques nativos, los cuales son importantes para la preservación de suelos ya que estos evitan la escorrentía y la compactación, además que favorecen a la descomposición de material orgánico permitiendo el aumento de nutrientes en la capa profunda del suelo, y adicional cumplen una función muy importante en la conservación del agua.

La producción ganadera -en su afán de crecimiento- está destruyendo sus reservas naturales, buscando la construcción de nuevos potreros para tener una mayor carga animal, afectando los recursos naturales; por eso es importante la concientización y capacitación tanto de los dueños de las fincas como de las personas de la región para evitar este tipo de problemáticas y, de esta manera, crear actividades y proyectos en cada finca que tengan como objetivo la repoblación y conservación de árboles y plantas que permitirán la recuperación del agua.

Un método para la conservación de los recursos naturales es la recuperación de cuencas hídricas ya que estas cumplen un papel importante en la protección de plantas, árboles, fauna y, sobretodo, en la conservación del agua, recurso vital para la vida. Primero se deben identificar estas cuencas en las regiones para hacer un cerramiento de la zona de manera que se puedan proteger de carros, personas y animales, además se debe buscar la repoblación de la vegetación con la siembra de plantas propias de las regiones en estos puntos que se van a conservar, de manera que se produzcan los rebrotes de agua.

Justificación

El proyecto a desarrollar es de gran importancia toda vez que promueve la restauración de paisajes degradados por el uso irracional del recurso agua en sistemas agroganaderos, la recuperación de cuencas y la restauración de sistemas acuáticos; tiene que ser de interés para todos los productores de sistemas ganaderos puesto que, aparte de que es de vital importancia para realizar actividades como limpieza, consumo de animales, riegos, siembras, entre otras, el objetivo del trabajo es generar conciencia en la región sobre el uso racional del agua y promover la recuperación de cuencas y de su actividad ecológica.

La expansión de potreros en sistemas de producción ganadera en el suroeste antioqueño ha transformado el paisaje negativamente, pues algunas personas no se concientizaron acerca de la protección de las quebradas y fuentes hídricas de la región. La deforestación de su vegetación y la degradación de los suelos han hecho que los sistemas productivos no sean sostenibles en el tiempo y que los fenómenos ambientales -producto del cambio climático- sean cada vez más intensos y difíciles de controlar y predecir.

La pérdida de la estructura ecológica de los agrosistemas, producto de la tala constante de árboles, hace que la cobertura vegetal de suelos desaparezca, aumentando la erosión de suelos, promoviendo mayor riesgo a las acciones hídricas en invierno y profundizando los efectos de las sequías. Con la vegetación, los suelos son más porosos y pueden absorber mayor cantidad de agua en las épocas de sequía, si falta la cobertura vegetal los suelos se vuelven compactos y dificultan la retención de agua y por esto habría mayor escorrentía llevándose los nutrientes de los suelos y volviéndolos más estériles.

Este proyecto, como impacto social, busca ser un referente en las fincas vecinas y un modelo de conservación de cuencas hidrográficas al aumentar el volumen de agua de las quebradas intervenidas y el mejoramiento de la calidad de agua para las personas de la región.

El impacto económico en la ganadería será muy positivo ya que la finca quiere ser modelo de producción bajo sistemas sostenibles amigables con el medio ambiente.

Lo importante de este proyecto es que no se invertirá mucho dinero porque este se puede realizar a bajo costo, ya que se utilizarán especies de árboles y vegetación de la misma región; la mano de obra es poca porque sólo se requerirá de un trabajador para cercar el lugar y determinar dónde se va a desarrollar el proyecto.

Objetivos

Objetivo General

Rehabilitar corredores ribereños de las quebradas, los medios y las casas viejas en un sistema de producción ganadera en la Hacienda La Amelia.

Objetivos específicos

- Realizar enriquecimiento con especies arbóreas y arbustivas nativas.
- Realizar cerramientos de protección a lo largo del corredor ribereño.
- Contribuir al desarrollo sostenible y mejoramiento de la función ecológica de la cuenca de las quebradas, las casas viejas y los medios.
- Realizar planes de manejo de los sistemas productivo-ganadero que permitan protección y rehabilitación del corredor ribereño.

Marco teórico

“El siglo XX marcó una época definitiva en cuanto al uso intensivo de los recursos naturales y especialmente el agua. En ese siglo se estima que la extracción del recurso hídrico aumentó en un 700% para satisfacer una demanda creciente originada por la urbanización, el incremento de la agricultura y la actividad industrial” (Matsuura, 2003, 113). En la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua", realizada en Mar del Plata en 1977, se advirtió sobre la sensible disminución de los volúmenes de agua continental, básicamente alteración de ocurrencia de las lluvias, por variaciones climáticas, generadas entre otras, por la desnudez del suelo; advirtiéndose que de no adoptarse medidas tendentes a proteger el medio ambiente, especialmente la cobertura de los bosques naturales, el agua disminuiría paulatinamente hasta poner en grave riesgo la supervivencia del hombre sobre la tierra. (I Symposium Internacional sobre Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, (SIGICH) 2013.).

A partir de este anuncio, la Organización de las Naciones Unidas a través de la Organización para la Alimentación y la Agricultura - FAO, reforzó la recomendación de prestar fundamental importancia al estudio, delimitación y preservación de las Cuencas Hidrográficas. (SIGICH, 2013).

Una cuenca hídrica es “el área de un terreno que drena agua en un punto común, como un riachuelo, arroyo o lago cercano. Cada cuenca pequeña drena agua en cuenca mayor que, eventualmente, desemboca en una quebrada, río u océano” (Ortega, 2012). Estas cuencas son de gran importancia ya que son la principal fuente de agua dulce de la mayoría de las ciudades, además de que se encargan del mantenimiento de la biodiversidad y la integridad de los suelos.

“En Colombia se ha presentado la misma tendencia del resto del subcontinente, y la gran mayoría del área productiva del país se encuentra ocupada por pasturas” (Etter & Wyngaarden, 2000). “Gracias a la ganadería, la región andina ha sufrido un proceso en el cual amplias áreas de terreno pendiente han sido transformadas en zonas de pastoreo extensivo” (Etter & Wyngaarden, 2000)”. La agroforestería es una de las estrategias más importantes para acercarse a sistemas agropecuarios sostenibles. Ofrece ventajas como el incremento de la cobertura vegetal, protección y mejoramiento de la calidad de los suelos, aumento de la diversidad biológica, recuperación y conservación de fuentes de agua, sumideros de CO₂, producción de leña y fuente de alimento para animales rumiantes y monogástricos e incluso para el hombre. Se ha demostrado que son sistemas socialmente deseables y económicamente viables (Sánchez y Rosales, 1999).

Para este método existen muchas variedades de plantas, de las cuales se encogio 6 tipos diferentes: Quiebrabarrigo(*trichantera gigantea*), Platanillo(*Heliconia bihai*), Anisillo(*Piper marginatum* Jacq), Iraca(*Carludovica palmata*), Biao(*Calathea lutea*) y Guadua(*Guadua Agustifolia* Kunth), ya que cumplen con las características necesarias y son propias de la región.

El Quiebrabarrigo o Nacedero, Nombre científico: *trichantera gigantea*; Conocida con los nombres vulgares de nacedero madre de agua, quiebrabarrigo y aro, es una especie de familia *acanthaceae* a la cual se le han reconocido múltiples formas de uso entre ellas como forraje para monogastricos y rumiantes, además “es utilizada como cerca viva y protección en los nacimientos de agua”(Gómez, 2010). En la actualidad esta especie se está incorporando con gran énfasis en programas de reforestación y protección de cuencas que realizan entidades estatales, privadas y comunitarias (Ríos, 1993). El quiebrabarrigo o nacedero es un árbol mediano que alcanza 4/12 m de altura y copa de 6 m de diámetro, muy ramificado. Las ramas poseen nudos

muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz y más claras por el envés; las flores dispuestas en racimos terminales son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes (peludas de allí su género *Trichanthera*) que sobresalen de la corola. El fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares (Pérez, 1990).

Ilustración 1. Quiebrabarrigo



El Platanillo o Heliconia, Nombre científico *Heliconia bihai*, La gran mayoría de especies habitan regiones húmedas y lluviosas, pero algunas pocas se pueden hallar en zonas secas .Aunque la mayoría de Heliconias alcanzan su máximo esplendor vegetativo en las zonas bajas y húmedas de los trópicos, a elevaciones por debajo de los 1500 pies de altura, un gran porcentaje de las especies suelen encontrarse en elevaciones medias, en hábitats de bosques húmedo de niebla (Gutierrez y Truque,2008.) Son plantas cuya altura varía de 1.2 a 1.9 metros, a veces más, de gran belleza ornamental por su porte en forma de plátano. Son plantas monocotiledóneas (semilla con un sólo cotiledón) de la familia musácea, (igual que el banano), y del genero

heliconia, “su importancia como protectoras de las fuentes de agua y son imprescindibles en la reforestación, de vital importancia ecológica, ya que debido a su crecimiento rizomatoso son aptas para contrarrestar los movimientos de tierra en las laderas erosionadas de barrancos y pendientes” (Vargas, 2012).

Ilustración 2. Platanillo



El Anisillo, Nombre científico: *Piper marginatum* Jacq. Familia: Piperaceae Arbusto pequeño de 1-4 m de alto. Con aroma a anís, tallos verde pálidos a amarillento. Hojas acorazonadas, de color verde pálido y color verde oscuro cuando secas de consistencia fuerte. Flores pequeñas en espigas que inicialmente son de color blanco-amarillento, posteriormente de color verde pálido. (Floripe, 2013.) Es común su crecimiento en sitios sombreados de bosques

secundarios, tanto en bosques húmedos como secos hasta 1000 m de altura, “su característica principal es para la conservación de la vegetación, es una planta resistente a encharcamientos, y permite la retención de agua en el suelo favoreciendo los rebrotes de agua” H. Toro (comunicado personal, 15 de octubre 2014).

Ilustración 3. Anisillo



La Guadua Nombre científico *Guadua Agustifolia* Kunth, las plantas de Guagua con su sistema entretrejido de raíces y tallos modificados en rizomas contribuyen a la recuperación y conservación de los suelos presentes a los lados de los ríos. Debajo del suelo se forma un gran sistema de redes que lo amarran finamente evitando su deterioro. Este sistema hace que esta sea una planta muy importante en la protección de los suelos presentes en las riberas de los ríos, de

los caudales, ya que en épocas de lluvias estas toman grandes cantidades de agua y la almacenan en sus sistema de anclaje como en el tallo aéreo y el suelo, además las hojas de la Guadua retienen y amortiguan el golpe de las gotas de lluvia, favoreciendo que estas gotas se dispersen en forma más pequeña y por todo el área boscosa, estas plantas también son utilizadas como recuperadoras de la biosfera debido a las grandes cantidades de dióxido de carbono que ellas atrapan con la consecuente generación de oxígeno que los bosques liberan. La Guadua es un recurso sostenible y renovable porque ella misma se propaga vegetativamente.(Cruz, 2009.) Posee una alta capacidad de generación de rebotes, y alta velocidad de crecimiento de sus tallos, lo que le permite formación de bosques en menores tiempos en comparación a la mayoría de otras especies forestales.

Ilustración 4. Guadua



La Iraca, Nombre científico: *Carludovica palmata* Ruiz & Pav. Planta terrestre, semejando una palmera, acaule, a menudo formando colonias. Pecíolos de 1 a 2 m de largo de color verde, lámina 3-4 partidas de 1 m de ancho o más pequeñas. Inflorescencia péndulas; espádice de 10-20 cm, de color rojo en la madurez, estaminodios hasta de 15 cm de largo, de color blanco (Escobar, 2001.). “es una planta que brinda gran follaje, crece en la sombra y cumple un papel importante en la conservación natural de cuencas hidrográficas, ya que normalmente se puede encontrar en las zonas húmedas y boscosas, además que favorece la visita de los insectos por sus atractivos frutos rojos, los cuales son consumidos por las aves silvestres, que esparcen sus semillas”. H. (Comunicado personal, 15 de octubre 2014), Sus usos son múltiples, las hojas sirven para los techos de las viviendas; la corteza del pecíolo es utilizada para tejer canastas, etc.; de las hojas se saca la fibra que, una vez procesada, sirve para tejer sombreros; la parte tierna de la base de las hojas y el rizoma, que se conocen como palmito, son comestibles. Se conoce que también tiene beneficios curativos. (Escobar, 2001.)

Ilustración 5.Iraca

Biao Nombre científico *Calathea lutea*. Familia Marantaceae, Hierba de 1,6 a 4 m de altura, con tallos aéreos foliosos. Hojas varias basales y 1(2) caulinar; pulvínulo de 5 a 24 cm de largo, verde aceituna, glabro; lámina de (18-)30-150 por (13-)20-60 cm, basalmente redondeada y brevemente atenuada, el haz verde simple, densamente pilosa en el margen apicalmente, a veces pilosa a lo largo del nervio medio y de las venas laterales en la parte basal, el envés blanco ceroso.(Herbario Virtual). Es una planta reconocida como indicadora y protectora de fuentes de agua, embellece el paisajismo, y sus hojas son utilizadas para envolver alimentos y techar viviendas.

Ilustración 6.Bijao



Metodología

En La Hacienda La Amelia se hicieron varias estrategias de conservación de las cuencas hídricas, se identificaron nacimientos de agua y corredores ribereños afectados por la expansión de la actividad ganadera; luego de hacer el recorrido de la finca se hallaron especies de árboles y plantas que son fundamentales en la recuperación de las cuencas hídricas, se identificaron cuatro cuencas afectadas cuya causa fue la expansión de potreros; todas estas actividades de identificación y de selección de plantas se llevaron a cabo en el mes de septiembre de 2014. Posteriormente, en el mes de octubre fue donde se realizó mucha parte del proyecto ya que se hizo la compra de los materiales para el encierro como el alambre de púas, se utilizaron como estación los mismos árboles sembrados, también se contrató una persona para la preparación del suelo y la siembra de árboles y plantas. Las cuencas que son para la recuperación son dos llamadas así:

- Casas viejas con un área de protección y de siembra de 80 mts². La problemáticas que tiene esta cuenca hídrica es la deforestación de la naturaleza, la cual le brindaba mucha sombra y protección, en la imagen se evidencia que tenía un pozo que almacenaba una gran cantidad de agua para que los animales bebieran, pero en estos momentos se encuentra completamente seca por la destrucción de los bosques.

Ilustración 7. Cuenca antes de intervenirla (casas viejas)



Cuando se intervinieron las cuencas hídricas se buscó la siembra de plantas que ayudaran a la conservación y protección del nacimiento como el Quebrabarrigo, Platanillo, Biao, Iraca y Anisillo.

En la siguiente imagen se pueden observar los cambios que se presentaron en este importante nacimiento (casas viejas) en su recuperación y la evolución que ha tenido desde que se empezó a sembrar.

Ilustración 8. Cuenca intervenida (casas viejas)



Cuando se cultivaron las plantas y se encerró la cuenca, se observa en la foto cómo poco a poco ésta fue recuperando su biodiversidad, ya entre los árboles se han visto brotes de agua que antes no existían, con estas nuevas aguas se puede abastecer este tanque que en mucho tiempo estuvo en desuso, ahora en épocas de sequía la Hacienda La Amelia contará con este recurso, el cual será utilizado para el abastecimiento de tres potreros a su alrededor ya que es un punto estratégico para ser un bebedero. Si este proyecto no se hubiera desarrollado, la finca tendría que recurrir a otros métodos tales como llevar agua en mangueras a los diferentes potreros, siendo este un método muy costoso. El mismo hombre estaba destruyendo y acabando este nacimiento, pero se recuperó en el tiempo justo.

- Otro nacimiento es llamado el medio con un área de recuperación de 100 mts². Este nacimiento también está muy deteriorado debido a la tala de árboles y exterminio de plantas importantes en el ecosistema, pero que para el hombre son considerados malezas y son eliminadas con herbicidas, los cuales en muchas ocasiones afectan las propiedades

del suelo; otra problemática es el paso de ganado por el pisoteo que va afectando la compactación del suelo degradándolo cada día mas.

Este nacimiento fue cercado en dos secciones ya que se hizo un puente para poder facilitar el paso de los animales sin que estos dañaran lo que ya se había sembrado; la siembra se hizo de dos maneras de acuerdo con la especie; el Platanillo, Anisillo, Iraca fueron trasplantados. En el otro método que es a chuzo, se sembró el Quiebrabarrigo, en las partes más secas se sembró Matarraton, en las orillas se utilizó Guadua.

Ilustración 9.Cuenca antes de intervenirla (el medio)



Ilustración 10. Cuenca intervenida(el medio)

En esta imagen se observa el caudal del agua protegido por la vegetación, también en la parte de abajo hay un tuvo que abastece el bebedero de potrero.

Ilustración 11. Cuenca el medio**su caudal**

Este nacimiento es de gran importancia para la finca porque da de beber a cuatro potreros a su alrededor, también se está recuperando gran parte de la vegetación en esa zona de la finca ya que es muy poca la presencia de fauna silvestre por la deforestación de árboles.

Las actividades anteriores fueron desarrolladas en el mes de octubre; en el mes de noviembre se hizo la revisión de las plantas sembradas y se hizo resiembra ya que algunas no crecieron o se secaron; también para ayudar a las plantas en su desarrollo y crecimiento se compró abono triple 15, adicionalmente, el asesor Fredy Arenas evaluó la evolución y el impacto de las cuencas que fueron intervenidas.

Finalmente, en el mes de diciembre se hizo la observación del desarrollo de las plantas, se hizo una evaluación del impacto que tuvieron estas plantas sembradas sobre las cuencas, la biodiversidad fue muy positiva ya que se instalaron pájaros, mariposas, abejas, insectos y otros tipos de animales, los cuales son de gran importancia para el mantenimiento y desarrollo de la vegetación.

El volumen de agua no se pudo cuantificar ya que los cuatro meses de trabajo fueron de invierno; esta evaluación se deberá hacer en la época de sequía con el fin de determinar los cambios que tuvo la producción de agua de la cuenca y que se mantenga con el mismo volumen en esta época extrema.

Resultados

Este proyecto tuvo resultados cualitativos como el aumento de material vegetativo en las cuencas intervenidas, también se dio el incremento de la visita de animales como pájaros, abejas, insectos, mariposas, entre otros. Estos factores externos ayudan al aumento de plantas y árboles en diferentes sectores de la hacienda, se observó la aparición de rebrotes de agua en el suelo en las cuencas, también se pudo apreciar una recuperación del suelo ya que se disminuyó su degradación gracias a las plantas sembradas por cuanto sus hojas le brindan protección de la lluvia y los rayos solares.

En los resultados cuantitativos no se pudo obtener datos confiables ya que el proyecto se realizó en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2014, los cuales fueron meses de invierno en la región, dificultando la medición del aumento del volumen de agua y de cuánta agua pudo brotar en las cuencas.

Conclusiones y Recomendaciones

- Las prácticas ganaderas en su mayoría en la expansión de potreros está acabando con los recursos naturales de las fincas.

- La recuperación de las cuencas hídricas es un método muy fácil y económico para la protección de recursos naturales en las fincas.

- La siembra de plantas y árboles permiten el rebrote de agua en el suelo y en su conservación.

- Las buenas prácticas de manejo conlleva a un equilibrio entre la actividad ganadera y los recursos naturales.

- Aunque no se pudieron tomar medidas exactas, se observaron cambios significativos en las cuencas intervenidas, en el aumento de material vegetativo y en la fauna.

- Se recomienda hacer seguimiento a las cuencas para ver su progreso.

- Realizar cierres en las zonas más afectadas por la degradación para favorecer la recuperación.

- Es importante vigilar después de que las plantas fueron sembradas para determinar si se debe hacerse una resiembra.

- Utilizar algún tipo de abono de acuerdo con la región y el clima para ayudar al crecimiento y desarrollo de las plantas sembradas.

- Concientización de los propietarios de la Hacienda La Amelia sobre la importancia de los bosques nativos para la protección de los recursos naturales.

Referencias.

Cruz Rios, Hormilson. (2009). *Bosques Naturales en Colombia y Plantaciones Comerciales en Mexico*. Recuperado de <http://www.bambuguaduapremier.com/1040especiesdeguadua.php>

Escobar, E. (2001). *Presentación de Yotoco, "Reserva Natura", Flora: Plantas vasculares. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira*. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/461#>

Floripe, Cecalli Alejandro. (2013). *Flora medicinal nicaraguense*. Recuperado de <http://cecalli85.blogspot.com/2013/10/anillo.html>

Gomez, Valencia Alejandro. (2010, Septiembre,07). El talento de ejemplares nativos. *Periodico El Colombiano*. Recuperado de http://www.elcolombiano.com/el_talento_de_ejemplares_nativos-GEEC_103445

Gutierrez, Cinthia y Truque, Yulieth. (2008). *Heliconias*, Recuperado de <http://misheliconias.blogspot.com>

Herbario Virtual (2004) Jose Celestino Mutis 1732-1808. Recuperado de http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/concursos/expediciones_botanicas/ver_herbarios_p.php?id=105&id_p=4312

Matsuura, K.A. (2003). Agua ja nao flui naturalmente. *Diario Oficial Estado de Sao Paulo*, 113 (51), 6

Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). *I Symposium Internacional sobre Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas*. Perú: El Ministerio. Recuperado de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/hidrometeorolog%C3%ADa/cuencas-e-hidrograf%C3%ADa>

Ortega, Maximina. (2012). *Importancia de las cuencas hidrigraficas*. Recuperado de <http://maxtegu.blogspot.com>

Pérez, A. E. (1990). *Plantas útiles de Colombia*. Medellín: Víctor Hugo.

Ríos, C. I. (1993). *Efecto de la densidad de siembra y altura de corte sobre la producción de biomasa del botón de oro Tithonia diversifolia (Hemsl) Gray, evaluada en cortes sucesivos*. Investigación, validación y capacitación en Sistemas Agropecuarios Sostenibles. Recuperado de <http://www.academia.edu/4762213/especiesforrajeras>

Sanches, M. D. y Rosales, Mendez M. (1999.) *Agroforestería para la producción animal sostenible*. En Memorias del I Congreso Latinoamericano y VI Seminario Internacional sobre sistemas agropecuarios sostenibles. Cali, Colombia.

Toro, H. (2014). *Entrevista personal sobre la planta anicillo*. Hacienda la Amelia, fredonia, Antioquia

Vargas, W. (2002). *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales*. Manizales: Universidad de Caldas, Centro editorial.