

## “INCLUSION DEL CAUCHO (hevea brasiliensis) EN SISTEMAS SILVOPASTORILES EN DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE”

Iván Albeiro Niño Larrotta es estudiante de Ingeniería Forestal, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Acacias), empleado Público del Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario INPEC

Iván Albeiro Niño Larrotta

[ivan.niño@unad.edu.co](mailto:ivan.niño@unad.edu.co)

Ingeniera Margarita Ennemicica

[margarita.ennimicica@unad.edu.co](mailto:margarita.ennimicica@unad.edu.co)

### RESUMEN

El presente artículo de revisión de bibliografía, está organizado de tal manera que permite un entendimiento teórico y sistemático de la inclusión del caucho en sistemas Silvopastoriles. Se organizó en cuatro capítulos, el primero hace referencia a generalidades (para mejor comprensión del tema), el capítulo 2 se centra en Experiencias asociadas a la Inclusión del Caucho en Sistemas Productivos en el Guaviare en el capítulo 3, Incentivos y Exenciones Tributarias, al final en el punto 4, se tomó como referencia los Beneficios e inclusión del Caucho. Queda así una herramienta para ser consultada a todo aquel que demande de aplicación de estas nuevas tecnologías, con el propósito de mejorar la actividad ganadera del país.

La inclusión del caucho en los sistemas Silvopastoriles en el municipio de San José del Guaviare, se convierte en una excelente alternativa productiva, puesto que genera un valor agregado como lo es la producción de látex de caucho, que permite un ingreso adicional y en un término superior a los 20 años.

El sector agropecuario necesita de herramientas tecnológicas que contribuyan a que este sea cada vez más eficiente. La academia en su potestad de generar y fortalecer el conocimiento, saca a la luz temas de verdadera relevancia conceptual, para que sean consultados y aplicados en el campo.

La “INCLUSION DEL CAUCHO (hevea brasiliensis) EN SISTEMAS SILVOPASTORILES EN DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE”, ofrece un paquete completo y coherente que involucra al consultor a conocer la génesis, su teoría conceptual y su aplicación en el campo ganadero. Es así que se generó un documento que lleva toda una metodología fácil de entender, para que pueda ser aplicada y contrastada en los sistemas productivos de la Región, que contribuya a la generación de espacios de desarrollo económico, social y productivo del Municipio de San José del Guaviare. Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se realiza una revisión de literatura, que describe el potencial productivo, económico, ambiental de la inclusión de Caucho en arreglos Silvopastoriles, con indicadores de costos, de mejoramiento animal, de incrementos económicos en los sistemas de producción ganadero.

Palabras claves: Sistemas silvopastoriles, ganadería, cultivo de caucho, sostenibilidad, agroecosistemas.

## **ABSTRACT**

This review article bibliography is organized in such a way that allows a theoretical and systematic understanding of the inclusion of rubber in Silvopastoral systems. It was organized in four chapters, the first refers to generalities (for better understanding of the subject), Chapter 2 focuses on experiences associated with the inclusion of Rubber in Production Systems in Guaviare in Chapter 3, tax incentives and exemptions, the end in point 4, it was taken as reference and inclusion Benefits Rubber. and is a tool for consultation to anyone who demands the application of these new technologies, in order to improve the country's livestock.

The inclusion of rubber in silvopastoral systems in the municipality of San José del Guaviare, becomes an excellent productive alternative, since it generates added value as is the production of rubber latex, which allows an additional income and a term over 20 years.

The agricultural sector needs technology tools that help allow it to be increasingly efficient. The academy in its power to generate and strengthen knowledge, brings to light issues of real conceptual relevance, to be consulted and applied in the field.

The "INCLUSION OF RUBBER (*Hevea brasiliensis*) SILVOPASTORILES SYSTEMS IN THE MUNICIPALITY OF SAN JOSE DEL GUAVIARE" it offers a comprehensive and coherent package involving the consultant to know the genesis, conceptual theory and its application in the livestock field. Thus a document bearing quite an easy methodology to understand is generated, so that it can be applied and proven in production systems in the region, contributing to the creation of opportunities for economic, social and productive development of the Municipality of San José del Guaviare. To fulfill its objectives, a review of literature, which describes the productive, economic, environmental potential inclusion of Rubber in arrangements Silvopastoral with cost indicators, animal improvement of economic increases in production systems is done rancher.

## **INTRODUCCIÓN**

La producción bovina en el país tienen gran importancia económica, puesto que aporta el 64% del total pecuario, del PIB, el 3.6% del total y el 27% del total agropecuario. (Fedegan 2005), esta actividad se realiza en 38,3 millones de hectáreas son destinadas para la ganadería, según el IGAC 2005.

La producción ganadera se realiza en condiciones de producción extensiva, con la tendencia al crecimiento de la frontera agrícola, con el uso de monocultivo de forrajes tipo gramínea, con total ausencia de suplementación alimenticia y bajos índices de reproducción.

Con la intención de mejorar los procesos de producción, se ha incluido en la producción tecnologías de revolución verde, que están generando problemas ambientales como degradación del suelo, contaminación atmosférica e hídrica. (Navas, 2007).

Se realiza una breve revisión bibliográfica de la legislación actual que puede asociarse a este tipo de actividad productiva.

Con el afán de mejorar la producción, se han venido copiando modelos de producción foráneos que se vienen implementando en las diferentes zonas del territorio Colombiano, sin una evaluación específica, desconociendo las condiciones agroecológicas y ambientales de las

zonas, situación que afecta el proceso de calidad en la producción, porque no se asegura lo bueno y se mejora lo deficiente.

Las expectativas que han generado los tratados internacionales en cuanto a exportación de productos derivados de la producción bovina es especial, que requiere el acompañamiento de mejoramiento en los diferentes procesos de producción ganadera en el País, para lograr competir en un mercado internacional, una vez se haya suplido las crecientes necesidades internas de consumo.

Como lo propone Navas en el 2010, Los sistemas silvopastoriles a través del uso del árbol como componente productivo permite mejorar los sistemas de producción ganadera en los diferentes agroecosistemas, mitigar los efectos negativos ambientales generados por los sistemas tradicionales, mejorar el bienestar de los animales e incrementar la productividad animal. En diciembre de 2013, Colombia reportó la existencia de 44 100 ha cultivadas de caucho, constituidas principalmente por clones introducidos de origen asiático, africano y americano ([STN, 2013](#)). Caquetá es el departamento con mayor tradición cauchera de Colombia y el tercero en área sembrada con 6017 ha de caucho, de las cuales 1581 ha son plantaciones en etapa productiva, con una producción de 1894.4 toneladas de caucho seco por año ([Asoheca, 2014](#)). En el año 1950 se empezó a incluir especies arbóreas en sistemas Silvopastoriles, ya que este tipo de asociación provee grandes bondades como la producción de forraje y las ramas tiernas de las leguminosas, por su alto contenido de proteína, como fijadoras de nitrógeno mediante la asociación de sus raíces con bacterias, como combustible leña y carbón, como cercas vivas y cortinas rompe vientos, protegen el suelo de la caída directa de las lluvias que ocasionan lavado y de la radiación solar que ocasiona resequedad, protegen al ganado de los fuertes calores y le dan mejores condiciones para que pueda pastar sin fatiga, aumentan la diversidad de especies y de insectos benéficos que ayudan a controlar los dañinos, diversifican la producción en la finca y disminuyen la utilización de insumos externos.

## **Generalidades del caucho**

La mejora de los árboles *hevea brasiliensis* para la producción de caucho natural a nivel industrial se logra incorporando nuevas variedades genéticas, y Colombia no es la excepción, buscando especialmente la resistencia a enfermedades como el tizón de la hoja en Suramérica (Sterling & Rodríguez 2011).

En la última década en algunas regiones de Colombia se han implementado cultivos de caucho natural de gran envergadura, dado que constituyen una alternativa socio-económica de alto impacto para las regiones que cultivan y para el sector industrial que lo consume. De acuerdo con las últimas estadísticas consolidadas por el Ministerio de Agricultura colombiano, el área cultivada con caucho en el país ha aumentado de 2.500 hectáreas en 2007 a 7.500 hectáreas en 2011, con una tasa de crecimiento promedio del 27% (Agronet 2011), por lo cual se requiere avanzar en el conocimiento de los cauchos naturales producidos en las diferentes regiones del país y generar información suficiente para la utilización en procesos industriales de manera confiable.

Tres variedades clonales de origen brasileño identificadas como FX 3864, IAN 873 y IAN 710, son cultivadas ampliamente en el país gracias a su resistencia al mal suramericano de la hoja (Sterling & Rodríguez 2011), sin embargo, sólo se conoce un estudio sobre los cauchos producidos por estos clones en Colombia (Urrego *et al.* 2012), mientras que para cauchos naturales brasileños o asiáticos se reporta que las características fisicoquímicas del material

obtenido dependen de la variedad clonal de origen (Oliviera *et al.* 2004, Oliviera *et al.* 2006, Gonçalves 2001, Oliviera *et al.* 2003, Martins *et al.* 2008, Dall'Antonia *et al.* 2009). Es bien identificado también que las propiedades mecánicas de los compuestos de caucho vulcanizado dependen de las condiciones de proceso, los componentes de la formulación y los cauchos base (Vergnaud & Rosca 2010).

Velásquez, Sandra M., & Giraldo, Diego H. (2014). Caracterización y evaluación del tiempo de vulcanización de caucho natural colombiano obtenido de tres variedades clonales de hevea brasiliensis. *Ingeniería y competitividad*, 16(2), 225-233. Recuperado en 27 de agosto de 2015

### **Beneficios del Caucho en arreglos Silvopastoriles**

Desde el punto de vista económico el látex, es el producto más importante de la planta de caucho, pero su madera, semillas, hojas y ramas, también son de gran utilidad.

El látex del caucho es el líquido blanco o amarillento, producto de la biosíntesis de la planta. Se encuentra en los vasos lactíferos distribuidos en el floema, entre la corteza y el cambium. Su principal componente es el hidrocarbonato isoprenico, pero también tiene aminoácidos, grasas, azúcares, y sales minerales. Su contenido de sólidos totales oscila entre el 30 y el 35 por ciento, el resto es agua.

La semilla fresca, que se reconoce por que tiene la testa brillante y los cotiledones blancos, se utiliza en viveros para su reproducción y de los granos decorticados se extrae un aceite semisecante de uso industrial en la fabricación de barnices y jabones espumosos. Una hectárea de caucho produce un promedio 250 kilogramos de semilla al año.

La madera se utiliza en la fabricación de muebles, papel y en muchos casos como combustible en las fábricas procesadoras de caucho. Una hectárea de caucho con treinta años de edad, puede llegar a producir cerca de 100 metros cúbicos de madera.

Las hojas, ramas, flores y frutos son una fuente importante de nutrientes. Una plantación Adulta le aporta al suelo alrededor de 10 toneladas por año de materia orgánica en descomposición.

### **Beneficios ecológicos**

Las copas pueden disminuir el impacto de las lluvias que provoca erosión y compactación del suelo. Por el otro, el sistema radicular de los árboles, generalmente denso y profundo, además de evitar el arrastre de las partículas del suelo, tiene el potencial de absorber los nutrientes en las capas más profundas del suelo (Montagnini, 1992). Este proceso puede favorecer, mediante el ciclaje de nutrientes, las forrajeras u otros cultivos anuales de enraizamiento superficial, que son sembrados de forma asociada a los árboles, como en los sistemas agroforestales en general o en los SSP, en particular.

La comprobación científica de estos hechos no fue aun claramente demostrada en la literatura. Sin embargo, los procesos por los cuales los árboles mantienen o mejoran los suelos incluyen (Young, 1989): Aumento de las entradas (materia orgánica, fijación de nitrógeno del aire – en el caso de leguminosas, absorción de nutrientes); Reducción de las pérdidas (materia orgánica y nutrientes a través del reciclaje y control de la erosión); Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, incluso de la capacidad de retención de agua; Efecto benéfico sobre los procesos biológicos.

**Competencia por luz** – en sistemas multi-especies, la competencia por luz sólo pasa a ser de mayor relevancia cuando el suministro de agua y nutrientes no es limitante (Connor, 1983). Pero sistemas multi-estrato favorecen plenamente a los árboles en la competencia por luz, quedando la producción de la vegetación herbácea sujeta a la densidad o espaciamiento del componente arbóreo y a su adaptación fisiológica a la baja intensidad de luz. Por esto, Tieszem (1983) especula que plantas C4, por su mejor desempeño fotosintético a pleno sol, serían las más indicadas para el estrato superior, mientras que plantas C3, fisiológicamente adaptadas a las condiciones de poca radiación, deberían preferencialmente componer el estrato inferior. No obstante, son pocas las plantas C4 de posible utilización en el estrato superior de un sistema silvopastoril y ninguna de las gramíneas forrajeras tropicales recomendadas para la formación de pasturas es del tipo C3, a pesar de que algunas de ellas presenten cierta tolerancia al sombreado. Las plantas forrajeras C3 más utilizadas en el sotobosque de SSP en los trópicos son las leguminosas pueraria (*Pueraria phaseoloides*), centrosema (*Centrosema pubescens*) y calopogonio (*Calopogonium mucunoides*) como cobertura viva de cultivos perennes, tales como hule (*Hevea* spp.) y palma africana (*Elaeis* spp.) (Thomas, 1978).

### **Arreglos Silvopastoriles**

Son las diferentes formas de uso y ordenamiento de la tierra, que permiten una mejor productividad de la finca a través de la combinación de cultivos agrícolas con pastos, arbustos, árboles de uso múltiple y explotación de animales, al mismo tiempo o en forma sucesiva.

Los sistemas Silvopastoriles son una alternativa para disminuir el efecto invernadero dado que al establecerse árboles y pasturas en las grandes extensiones de los potreros, en forma conjunta, contribuyen a la captura de carbono y a incrementar la productividad ganadera en forma sostenible.

Varios investigadores han mostrado interés en combinar pastos y árboles como un medio para capturar carbono atmosférico con el propósito de mitigar el efecto invernadero. La ventaja de estos sistemas radica en que el suelo destinado a ganadería puede sostener una mayor cantidad de biomasa fotosintética que un potrero establecido solamente con pastos, lo cual genera una importante cantidad de captura de carbono.

### **Economía de San José del Guaviare**

Como se reporta en la página oficial del Municipio de San José del Guaviare, la economía de San José se basa en una economía de tipo comercial, donde el sector urbano y rural usufructúa de este servicio y a menor escala la producción agrícola y ganadera. En el sector agrícola se cultivan los siguientes productos: el maíz, El plátano, yuca, y en menor escala el arroz y algodón; además de estos productos se cultivan vegetales y verduras para autoconsumo, el segundo renglón de la economía del municipio está representado por la ganadería quien ocupa el primer renglón de exportación. Además el municipio en los últimos quince años ha venido desarrollando la piscicultura en estanques realizando la explotación con cachama. Igualmente se realiza La pesca artesanal en el río Guaviare, que además de proveer el mercado local, también abastece el mercado de Villavicencio y Bogotá.

También en algunos sectores se presenta el uso de recursos poco racionalizados. Configurándose un escenario de conflictos en donde interactúan una economía

de cultivos ilícitos que es factor preponderante de presión sobre el área de la reserva forestal y la presencia de conflictos armados.

### **Vías de comunicación:**

#### **Aéreas:**

San José del Guaviare cuenta con un aeropuerto de categoría G, con una pista de 1400mts de longitud por 20 de ancho, con un promedio de 110 pasajeros diarios, que se transportan en rutas San José, Villavicencio, Bogotá, en el orden de Inter.-departamental, y hacia Calamar, Miraflores, Barranquillita y Tomachipan,, en el orden Inter.- municipal y municipal.

#### **Terrestres:**

El acceso por vía terrestre desde la capital del país y el departamento del Meta se lleva a cabo por la vía Bogotá – Villavicencio – Granada - Puerto Lleras – San José, cuenta con un flujo muy importante de transporte de carga y pasajeros, situación que se benefició con la construcción del puente Inter-departamental en la zona de Concordia – Puerto Arturo y el actual mejoramiento de la vía.

La avenida del Retorno, eje vial principal del casco urbano, se desarrolló a partir del doblamiento de San José del Guaviare utilizan como medio de locomoción bicicletas, y motocicletas. Así mismo es muy solicitado el servicio de taxis. Existe también un creciente número de vehículos particulares, principalmente tipo campero.

#### **Fluviales:**

El transporte fluvial es una alternativa muy utilizada para el movimiento al interior del departamento de pasajeros y de carga en época de invierno, posibilitando disminuir costos y permitiendo el acceso a zonas que por la misma época del año se torna imposible ya que las vías se deterioran considerablemente.

### **Incentivos y Exenciones Tributarias**

Además de las grandes bondades que tiene el caucho, que permiten la inclusión en sistemas Silvopastoriles, esta especie vegetal presenta grandes incentivos otorgados por el Estado Colombiano, que permiten hacer realidad este tipo de iniciativas a mediano y largo plazo.

Uno de estos incentivos es el CIF: El Certificado de Incentivo Forestal -Ley 139 de 1994 y reglamentado mediante el decreto 1824 de 1994-. Reconocimiento directo en dinero (no reembolsable) que hace el gobierno para cubrir parte de los gastos de establecimiento y mantenimiento en que incurran quienes adelantan nuevas plantaciones forestales comerciales y que sean establecidas en un terreno de aptitud forestal con una o más especies forestales con fines comerciales; que corresponde al 75% de los costos de establecimiento y al 50% de los costos de mantenimiento del segundo al quinto año.

ICR: El Incentivo a la Capitalización Rural es un aporte en dinero (reembolsable) que FINAGRO a través de un intermediario financiero, desembolsa a los productores del sector agropecuario para que modernicen su actividad agropecuaria y mejoren sus condiciones de productividad, competitividad, sostenibilidad y reduzcan los riesgos; hasta el 40% del valor total del crédito (Establecimiento y sostenimiento) para pequeños productores.

FAG: El Fondo Agropecuario de Garantías, respalda el valor redescontado de los créditos de capital de trabajo e inversión dirigidos a financiar nuevos proyectos de producción, comercialización y transformación primaria del sector agropecuario, presentados ante FINAGRO, y se otorguen a los productores que no puedan ofrecer las garantías requeridas por los intermediarios financieros.

Decreto 1970/ 05: Considera exenta de renta líquida gravable a partir del inicio del periodo productivo y por diez (10) años los ingresos provenientes del aprovechamiento que se origine de los cultivos de tardío rendimiento, entre ellos el Caucho, para aquellos que se hayan establecido durante la vigencia de la Ley 818 de 2003.

Fondo Nacional de Fomento Cauchero - F.N.F.C.- La Ley 686 de 2001 y su Decreto Reglamentario 3244 de 2002, establece la Cuota de Fomento Cauchero, como contribución de carácter parafiscal, por un valor del tres por ciento (3%) de la venta del kilo y/o litro de látex de caucho natural nacional como apoyo para promover la investigación y transferencia de tecnología, asistencia técnica, estimular la formación de empresas y acopiar y difundir información para el fortalecimiento del subsector cauchero colombiano.

### **Beneficios e inclusión del Caucho**

El cultivo del Caucho constituye una de las mejores alternativas de reforestación en aquellas zonas que han sido taladas, quemadas, desaprovechadas o utilizadas para ganadería extensiva, para la instalación de cultivos ilícitos o a las que simplemente no se les ha dado un uso.

El Caucho Natural por ser un cultivo permanente, mantiene y mejora la fertilidad, protege y recupera los suelos de la erosión y sirve como especie reforestadora de terrenos altamente intervenidos, con suelos frágiles y degradados. Una plantación de Caucho no solamente conserva los recursos de suelo y agua, sino que mejora el suelo mediante la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica (biomasa), producida por la descomposición de hojas, flores y ramas en una cantidad aproximada de 5 a 10 Ton/Ha/año en una plantación adulta. Se acondiciona a los países tropicales dada su favorable oferta agroecológica como cultivo reforestador y recuperador, productor – protector. Durante su vida útil el Caucho Natural sirve como capturador, sumidero y fijador de CO<sub>2</sub>, contribuyendo al control y disminución del efecto invernadero.

La fijación de CO<sub>2</sub> en una plantación de Caucho en producción es de 145 Ton/Ha/año, el cual queda fijado en el árbol de Caucho con captura de carbono y liberación de oxígeno. Se evidencia la recuperación de la fauna y la micro fauna, por los microclimas que se generan en este tipo de plantaciones, así como la recuperación de cuencas y microcuencas, teniendo en cuenta que su gruesa capa formada por residuos de descomposición vegetal (ramas, hojas y frutos), cumple una función de retención de agua. Dada la alta Fotosíntesis del Caucho con una eficiencia de utilización de la energía del 2.8 %, su tasa de acumulación de biomasa es mayor que la de muchas especies forestales. La tasa de producción de materia seca en una plantación de Caucho de 5 - 8 años de edad es de 35 Ton/Ha/año, siendo en madera de 3.3 – 4.0 m<sup>3</sup> /Ha/año, la cual declina a 15 Ton/Ha/año en plantaciones adultas. La extracción del látex conlleva un bajo consumo de elementos minerales del suelo y algunas experiencias han demostrado que el Caucho se establece en 80 tierras degradadas sin mayor limitación, porque es poco exigente y se sostiene mediante algunas labores culturales en el suelo como cultivos de cobertura y fertilización. Sin embargo hay que analizar los suelos en cuanto a sus propiedades físicas y químicas; para reforzar las normales exigencias durante el crecimiento y en la producción.

El cultivo de Caucho al término de su ciclo productivo de 25 a 30 años produce alrededor de 100 m<sup>3</sup> de madera por Hectárea, el equivalente a 30-40 m<sup>3</sup> de tablas, con una productividad

de 3,3 a 4,0 m<sup>3</sup> de madera por Hectárea y por año. El aprovechamiento de la madera de Caucho alivia la presión sobre los bosques tropicales; la madera es de buena calidad, densidad, textura, color, características de teñido y bajo costo, siendo especial para fabricar muebles - ebanistería.

Esta especie permite en los primeros años hacer cultivos intercalados en un 60 a 70 % del área total plantada, ya sea con cultivos de Pancoger (seguridad alimentaria) o comerciales, lo cual permite el ahorro de bosque al no tener que deforestarlo para hacer estas siembras, incrementándose el índice equivalente de terreno hasta 1,7.

## **CONCLUSIONES**

- Se pone a disposición un artículo práctico y coherente, para que sirva de herramienta a los productores del sector productivo del Municipio de San José del Guaviare y de esta manera contribuir al desarrollo socio-económico del País.
- Excelente alternativa de recuperación de tierra que fueron utilizadas en producción de cultivos ilegales, que generaron desertización.
- El uso del Caucho en Sistemas Silvopastoriles constituyen un aporte importante en lo económico y productivo en la Región que ha sido afectada por el flagelo de la guerra Colombiana.
- Otro beneficio muy importante es la generación de empleo directo e indirecto en la Región, con la implementación de sistemas Silvopastoriles que incluyan Caucho.
- Esta alternativa de inclusión del Caucho en sistemas Silvopastoriles es aplicable en todos los estratos productivos del sector pecuario, ya que no representa altas inversiones y el manejo es sencillo.
- Con la inclusión del Caucho en sistemas Silvopastoriles, el productor va a tener ingresos a corto y largo plazo, permitiendo mejorar la calidad de vida y la generación de desarrollo de la Región.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda:

1. Conocer los beneficios que se obtienen con la utilización del Caucho en Sistemas Silvopastoriles y el aporte desde lo social, lo económico y lo ambiental.
2. Se recomienda a los pequeños, medianos y grandes productores que la inclusión del Caucho en sus sistemas Silvopastoriles, la inclusión del Caucho sea de forma periódica que permita el conocimiento técnico.
3. Es necesario construir el modelo ideal de inclusión del Caucho en sistemas Silvopastoriles, exclusivo para esta Región.

4. Realizar evaluaciones en campo para determinar densidades de siembra y de esta manera proyectar modelos ideales para cada Municipio de la Región.
5. Es importante aclarar que ya existen experiencias exitosas en otras Regiones del País, que permiten creer y tener confianza en esta alternativa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá (Asoheca).** (2014). Información estadística de caucho en el Departamento del Caquetá (Colombia) a diciembre de 2013. Documento interno de Agronegocios. Ismael Dussán (editor)

**Secretaría Técnica Nacional del Caucho (STN).** (2013). Ministerio de Agricultura - Presentación Subsector Heveícola Colombiano Diciembre 2013.

AGRONET y SEA. (2011). *Producción de Caucho en Colombia, 2007 - 2011*. Recuperado 15/04/2015

Sterling, A. & Rodríguez, C.H. (2011). *Nuevos clones de caucho natural para la Amazonia colombiana: énfasis en la resistencia al mal suramericano de las hojas (Microcyclus ulei)* (p. 196). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi.

Urrego, W., Giraldo, D., Álvarez & Láinez, M. (2012). Análisis cuantitativo por FTIR y evaluación comparativa de la descomposición térmica de tres variedades de caucho natural colombiano. *XIII Simposio Latinoamericano de Polímeros SLAP y XI Congreso Iberoamericano de Polímeros*. Bogotá, Colombia.

Vergnaud, J.M. & Rosca, I. D. (2010). *Rubber curing and properties* (p. 249). Boca Raton-USA: CRC Press.

Radulovich R. Tecnologías productivas para sistemas agrosilvopecuarios de ladera con sequía estacional. Serie Técnica, Informe Técnico 222, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie), Turrialba, Costa Rica; 1994.

Albrecht A, Kandji ST. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. *Agric Ecosyst Environ* 2003;99:15-27.

Oelbermann M, Voroney RP, Gordon AM. Carbon sequestration in tropical and temperate agroforestry systems: a review with examples from Costa Rica and Southern Canada. *Agric Ecosyst Environ* 2004;104:359-377.

[http://www.sanjosedelguaviare-guaviare.gov.co/informacion\\_general.shtml#economia](http://www.sanjosedelguaviare-guaviare.gov.co/informacion_general.shtml#economia)