



SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLASTICULTURA EN COLOMBIA

John Fabio Acuña C.

Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Facultad de Ingeniería - Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. GTI – Grupo de Gestión en Tecnología, Innovación y Diseño Agroindustrial. E-mail: jfacunac@unal.edu.co

RESUMEN

Colombia es un país con una posición geográfica y unas condiciones climáticas muy favorables para el desarrollo del sector agrario. Su ubicación en el continente le permite ser un punto de enlace entre los países del norte y del sur en el hemisferio al disponer de puertos hacia Centro América y Estados Unidos, así como para los países de la Cuenca del Pacífico y América del Sur. El desarrollo de la plasticultura en Colombia se observa en mayor escala en la zona central del país con más de 7000 Ha cubiertas bajo invernadero, siendo los cultivos de flores los más representativos de este desarrollo con cerca de 5000. Su potencial aún no se ha explotado completamente y las posibilidades para el desarrollo de la Agroplasticultura son bastante favorables, teniendo en cuenta que Colombia se ha convertido en el segundo exportador de este producto después de Holanda y es el más diversificado. Se aprecia incremento del uso de estas estructuras aplicadas al sector de hortalizas, donde se inició copiando los modelos de producción de flores, pero con el tiempo se han tratado de implementar programas de capacitación y transferencia de tecnología apropiados con miras a desarrollar este sector, teniendo en cuenta programas como los de madres cabeza de familia, zonas vulnerables y recientemente la esperanza de un trabajo posconflicto. De igual forma el uso de plásticos en acolchados, geomembranas, riegos, protección de frutos en cultivo y empaques.

INTRODUCCIÓN

Colombia se caracteriza por su diversidad geográfica, posee diferentes pisos climáticos, gran diversidad de suelos, flora, fauna y paisajes. Posee costas en el Océano Pacífico y en el Mar Caribe, dado que está ubicada en la parte noroccidental de Suramérica. El territorio colombiano tiene una superficie de 1,141,748 km², ocupando el cuarto lugar en extensión entre las naciones suramericanas. Los puntos extremos de su territorio continental se localizan entre los 4°13'30" de latitud sur y los 12°27'46" de latitud norte. En sentido longitudinal, los puntos extremos se encuentran en 66°50'54" de longitud oeste y los 79°01'23" de longitud oeste. Cuenta hoy con 32 departamentos y 1101 municipios, tres de los cuales son distritos.⁷

En general, cerca del 33% del área es montañosa debido a la prolongación hacia el norte y bifurcación de la Cordillera de los Andes. El 67% está constituido por valles interandinos,

⁷ <http://geoportal.dane.gov.co:8084/Divipola/> Consultado Julio 2015

altiplanicies y llanuras bajas.⁸ El piso térmico cálido, con áreas entre los 0 y 1000 m.s.n.m tiene una extensión aproximada de 830,000 km² (73% del área del país), mientras que los pisos andinos y montañosos ocupan 310,000 Km² (27% del total).⁹ El clima de Colombia está determinado por el desplazamiento y fluctuación de la Zona de Confluencia Intertropical, por los vientos Alisos, y por fenómenos locales como son los flujos de convección y condensación, o el fenómeno del Niño y de la Niña. La radiación solar es alta y casi constante durante todo el año, y en consecuencia, la temperatura media del aire no presenta fluctuaciones anuales de consideración, aunque las oscilaciones más fuertes se registran en la amplitud diaria. La precipitación es el principal elemento que caracteriza el estado del tiempo, siendo su valor anual variable entre zonas como La Guajira (menor a 200 mm) y la parte media del litoral Pacífico (mayores a 9000 mm) que alcanzan a ser máximos mundiales. A lo largo del año, las regiones con regímenes bimodales presentan dos períodos lluviosos hacia abril y octubre, que coinciden con el ascenso y descenso de la Zona de Confluencia Intertropical.¹⁰

Contrario a lo que se podía pensar dada la posición intertropical del país, la energía solar media en términos de horas diarias de brillo solar es baja (5,37 h en promedio). Razón por la que Colombia tendría menores ventajas comparativas para la producción de plantas de ciclo corto, en comparación con los países de zona templada.¹¹

DESARROLLO AGROPECUARIO

La economía colombiana se sustenta del sector servicios, el cual genera un 55,8% del producto interno bruto, seguido por el sector industrial que genera el 30,3% del PIB. El sector agropecuario representa solamente el 13,9%.

La población rural de Colombia es un poco mayor de la cuarta parte de la población total, con casi doce millones de habitantes. Actualmente, en el campo colombiano se aprovechan 50 millones de hectáreas y se pueden diferenciar tres grandes sectores productivos: el sector que produce especialmente para el mercado interno (arroz, maíz, soya, cereales en general, papa, frijón y otras leguminosas, algodón, panela, frutas y aceite de palma), el sector dedicado con prioridad a las exportaciones (cultivos tropicales permanentes, como banano, café, plátano, azúcar, flores y algunas frutas tropicales) y el sector pecuario (principalmente de ganado de carne y leche, avicultura y porcicultura).

Caso especial es el reportado por el el sector floricultor, que inició su actividad de la mano con la agroplasticultura. Aporta más de 15 puestos de trabajo por hectárea, superando ampliamente

⁸ Instituto geográfico Agustín Codazzi. Diccionario Geográfico de Colombia. Tomo 1 3ª edición. Horizonte Impresores, Bogotá. 1996. Pg. 563

⁹ Acuña, J. F., Grupo de Investigación en Invernaderos y Agroplasticultura. Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, 2010.

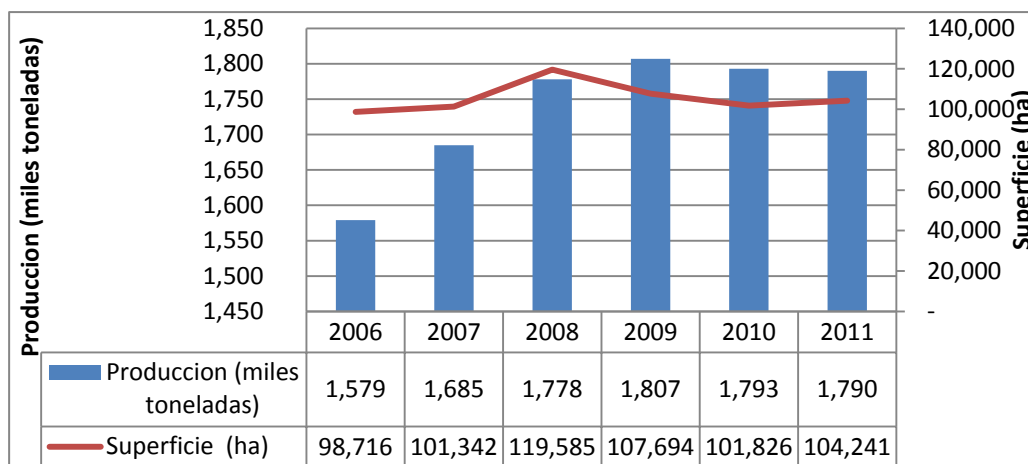
¹⁰ Flórez, et al. Situación de agroecosistema y características de la producción de rosas en la Sabana de Bogotá, Colombia. En Situación de la Agroplasticultura en países Iberoamericanos. CYTED 2002.

¹¹ Uribe, C. Grandes transformaciones del sector agropecuario colombiano en la última década: una visión regional. Corpoica, Bogotá 1998.

otros segmentos de la agricultura. En tan solo 7.000 hectáreas, la floricultura genera más de 130.000 empleos directos e indirectos formales en 60 municipios colombianos. Por otra parte, “pocos productos colombianos pueden ostentar un resultado de penetración comercial internacional como nuestras flores. Con un 80% de participación en volumen y un 65% en ventas, Colombia es de lejos el principal proveedor de flores de Estados Unidos. Adicionalmente, cada semana las flores colombianas llegan a 90 países, mercados en donde son apreciadas por su belleza, diversidad y calidad. Las ventas internacionales de flores le generaron a Colombia divisas que en el 2013 alcanzaron los USD 1.332 millones”¹².

Por su parte, las hortalizas constituyen un renglón importante dentro del sector primario pues representan cerca del 6.54% del área de los cultivos transitorios y 2.24% del total del área cultivada en el país (104,241 ha, de las 4,653,616 ha sembradas en 2011). Así mismo, los cultivos hortícolas representan el 21,63% del total de la producción de los cultivos transitorios (1,793,862 de las 8,293,398 toneladas producidas en 2011). El sector hortícola participa con el 3,85% del empleo generado en el sector agrícola (Minagricultura, 2012) y es uno de los renglones donde la plasticultura puede ampliar su implementación en el país.

En la Gráfica 1 se observa que, aunque el área cultivada en Colombia se mantuvo estable, la producción registró un incremento a finales de la década pasada y en el comienzo de la presente.



Se asume que lo anterior puede ser debido a la capacitación planes de transferencia hacia los productores, donde se conoce mejor los cultivos y se prueban nuevos desarrollos como el del uso y aplicación de plásticos en agricultura.

Gráfica 1 Área y producción de hortalizas en Colombia. 2006-2011 (Minagricultura, 2012)

¹² Solano, A. En Revista Asocolflores. Noviembre 2014



LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO PARA AGRICULTURA

Hacia Mitad del siglo pasado se instaló en Colombia la primera industria del plástico, como un subdivisión de una empresa dedicada a la vulcanización y elaboración de llantas. Esta división no fue duradera dentro de la compañía (entre 5 y 6 años), mientras que hacia el año de 1957 inicia actividades POLIMER, quienes trabajaron hasta el año de 1996 en el país, siendo su fuerte de comercialización el plástico para la industria bananera.

A principios de los años 60 se instala en la ciudad de Cali, la empresa PLASTILENE, quienes iniciaron su producción orientada a la elaboración de manteles y de flores artificiales. Más adelante incursionaron en la elaboración de películas para invernaderos, siendo la primera empresa nacional dedicada a este campo.

A finales de los años 80, ingresan al mercado colombiano PLASTICOS OMEGA e IMPLASPOL (1987), que más adelante se llamaría PQA. En esta época, el mercado era dominado por PLASTILENE y POLIMER quienes mantuvieron su hegemonía hasta la apertura económica a principios de los 90. Cuando se inició este proceso de apertura, PQA incrementó su participación en el mercado a niveles cercanos al 30% del total consumido por el país, mientras que POLIMER disminuyó su volumen de ventas. Fue aquí cuando ingresaron las compañías extranjeras, siendo las primeras GINEGAR de Israel, así como PLASTIMER y PLASTIFELSA de España. También incursionaron en el mercado PATTY de Italia, ARMIN de Estados Unidos, y OLEFINAS de Guatemala. Adicional a estas empresas, el desarrollo de nuevos materiales plásticos dio cabida a CLARIANT en el campo de pigmentos y actualmente se encuentran YAMBER de Costa Rica, y multinacionales como CIBA y CYTEC en lo relacionado con aditivos.

En cuanto a películas para invernaderos se refiere, el mercado se encuentra distribuido aproximadamente en partes iguales entre PQA y PLASTILENE, sumando más del 90%. Las empresas de Israel y España vienen compitiendo por el 10%. Una de las razones del dominio de la industria nacional es debido al uso escalonado del material por parte de las empresas productoras de flores, ya que el gran mercado, concentrado en las sabanas de Bogotá y Medellín, realiza el cambio anual de aproximadamente la mitad del plástico. Otra razón de este dominio es la difícil importación por los costos e impuestos, ya que en primer lugar son transacciones en dólares y la fluctuación del peso colombiano frente a esta moneda es bastante grande. Además las empresas consumen el plástico en cantidades muy pequeñas distribuidas a lo largo del año que son requeridas a muy corto plazo, lo que significa otra ventaja para la industria nacional.

Invernaderos: En sus inicios la plasticultura colombiana trabajó con los denominados “plásticos genéricos” para cubierta de invernadero, de espesores grandes (200 micrones). El 80% del mercado era cubierto por películas hasta de 5 m de ancho debido principalmente a los modelos estructurales de invernadero existentes en la época. Actualmente se encuentran en el mercado películas hasta de 12 m de ancho, con espesores que cada vez son menores.¹³ Se consiguen en el país películas aditivadas con funciones especiales, como los films antigoteo, los anti UV, las películas de luz difusa y los plásticos térmicos, con una composición de PEBD, copolímero de etileno, acetato de vinilo, coextrusión tres y cinco capas, algunas películas con inhibidor U.V. – Benzofenona, Benzotriazol, Triacina y otras sin inhibidor, con estabilizadores tipo Hals y tipo

¹³ Se conocen ensayos en algunas empresas con espesores de 75 micrones (calibre 3)

Níquel, con una duración de 24 y 36 meses. Cada vez es menor el uso de aditivos a base de Níquel que dan la coloración amarilla al plástico, y es mayor el uso de aditivos a base de aminas impedidas (halls). Lo anterior nos lleva a recordar que se consiguen películas coextruídas desde la misma época. Respecto a dimensiones, se encuentran películas de calibres desde 4 hasta 12 (milésimas de pulgada), anchos desde 0.40 m hasta 12 m y longitudes desde 30 m hasta 150 m., Con propiedades térmicas, atérmicas, y otros específicos para flores bicolor.

El principal cultivo que se produce bajo invernadero es el de flores (Rosa y clavel). Las producciones se encuentran en un 95% en la Sabana de Bogotá y Antioquia (Imagen 1), los cuales generan alrededor de 130 mil empleos directos e indirectos.

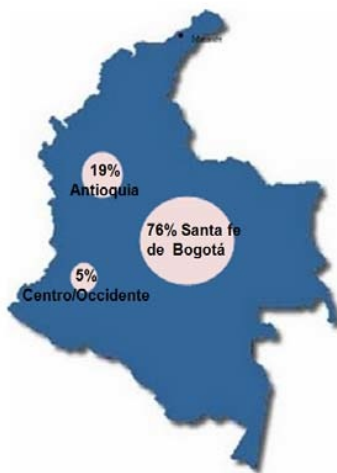


Imagen 1. Zonas de producción, total nacional (%). Asolcolflores, 2.010

Las producciones se realizan bajo diversos modelos de invernadero siendo los más utilizados, los denominados “tradicionales en madera”, construidos con Pino (*Pinus* sp) y Eucalipto (*Eucalytus globulus*) principalmente, y en algunas zonas construidos con Guadua (*Bambusa angustifolia kunt*). Se encuentran también modificaciones de estos modelos tradicionales, al incorporar estructuras metálicas reticulares en las columnas. Otros modelos de invernadero existentes en el país son los denominados “tipo Flexon”, estructuras espaciales (tipo tándem y tipo milenium) y algunos invernaderos colgantes¹⁴.

La producción de otros cultivos bajo este tipo de cubiertas, como el tomate, ha diversificado las zonas de cultivos tradicionales. Actualmente se tienen 450 hectáreas, situadas en los departamentos de Boyacá, Cauca y Antioquia, utilizando estructuras tradicionales construidas en madera o guadua.

¹⁴ Acuña, J. F., 2010 Op. Cit. Pg. 41.

Cubiertas de túnel: Se utilizan para secar granos especialmente de café, cacao, frijol y algunas plantas aromáticas. Por normativa de las federaciones e instituciones colombianas que comercializan los granos y plantas aromáticas, han implementado para todo el país este tipo de estructura de bajo costo y de fácil construcción para los pequeños agricultores. Con el fin de mejorar las estructuras, a partir de estudios se han desarrollado tutoriales de construcción disponibles en línea¹⁵. En este tipo de estructuras utiliza polietileno de color amarillo verdoso, calibre 7 (milésimas de pulgada), anchos de 0.60 m hasta 12 m y longitudes desde 30 m hasta 70 m, polietileno de PEBD, copolímero de etileno, acetato de vinilo, coextrusión tres y cinco capas, con inhibidor U.V. – Benzofenona, estabilizador Níquel, con una garantía de 24 meses. Con una termicidad del 53%.

Acolchados: El consumo de acolchado ha aumentado en los últimos cinco años en Colombia, especialmente para cultivos de melón (9500 ha aprox.), fresa (4200 ha aprox.) y piña con un potencial de 15.183 hectáreas de las cuales están cubiertas aproximadamente un 10%. Este incremento ha permitido disminuir los costos del cultivo al evitar el crecimiento de arvenses, al permitir una óptima utilización del agua y nutrientes, mejorando la calidad del fruto y disminuyendo las pérdidas. Los materiales utilizados están compuestos por polietileno de baja densidad y pigmento, se utiliza polietileno de color negro/negro, plata/negro y blanco/negro, calibres desde 0.8 hasta 3 milésimas de pulgada, anchos de 0.80 m hasta 4 m y longitudes desde 300 m hasta 1500 m, coextrusión de tres y cinco capas, con estabilizantes níquel, con una duración de 12 meses. Estos pueden ser instalados en forma manual o mecánica. La mayor parte del material acolchado que se obtiene en Colombia es importado de empresas de México y Centro América. Sin embargo, los materiales de origen Colombiano están siendo altamente utilizados y han ido desplazando lentamente los materiales importados. Ambos materiales de excelente calidad y cumpliendo con los estándares registrados a nivel mundial.

Semitechos: Estructura adaptada de países de Centro América, se ha implementado con gran aceptación en los últimos años en la zona cafetera Colombiana, constituyendo un renglón de diversificación para el sector cafetero. Posicionando esta zona como la más productiva y rentable en producción de tomate del país. Cubriendo aproximadamente 200 hectáreas. En este tipo de estructuras utiliza polietileno transparente, calibre 4 (milésimas de pulgada), anchos de 1.2 m hasta 1.3 m y longitudes de 500 m, polietileno de PEBD, copolímero de etileno, acetato de vinilo, coextrusión tres y cinco capas, con inhibidor U.V. – Benzofenona, estabilizador Hals, con una garantía de 18 meses.

Biodigestores: Este tipo de estructuras es utilizado en todas las granjas de producción porcícola del país, permite la producción de biogás, generando alternativas de energía y producción de bioabonos en las granjas integrales. Sus dimensiones pueden ir de 1.5m hasta 4 m de ancho y de 20 m hasta 50 m de longitud. Se utiliza polietileno de color amarillo verdoso, calibre 8 a 10 (milésimas de pulgada), anchos de 0.80 m hasta 4 m y longitudes desde 30 m hasta 80 m.

Aplicaciones agropecuarias: Se utilizan láminas y bolsas de polietileno, para la conservación de forrajes, permitiendo mantener características organolépticas ideales en los

¹⁵ En el link de secadores solares de la página www.cenicafe.org se encuentran algunos de estos tutoriales



sistemas de alimentación ganaderos. El material utilizado en laminas y bolsas de polietileno de color blanco/negro, ubicando la cubierta blanca hacia el exterior y el color negro hacia el interior, otros agricultores utilizan materiales de color negro/negro en bolsas, que pueden ser utilizadas en forma manual o mecánica. Las laminas y bolsas son materiales coextruidos de tres y cinco capas, calibre desde 4 hasta 7 (milésimas de pulgada), estabilizada con níquel y antioxidante.

Adicionalmente los plásticos vienen ganando espacio en las instalaciones pecuarias, en forma de rejillas para doble piso, cercas y corrales. Se utilizan materiales combinados con otras fibras poliméricas y con plásticos reciclados.

Plásticos en la protección de frutos: Su mayor utilización es para cultivos de banano tipo exportación, y para cultivos de plátano de consumo nacional. Estas fundas o bolsas de protección son de PEBD o PELBD, de color azul, verde, transparente, entre otros. Su utilización en Colombia es para 80.000 hectáreas sembradas en Banano y 413.419 hectáreas sembradas en Plátano.

Embalses: Se encuentran láminas estabilizadas al ultra violeta, de calibre 8 (200 micrones). Igualmente se encuentran geomembranas de calibre 20, 30 y hasta 40 (500,750 y 1000 micrones), certificada en su proceso de elaboración y garantizada por dos años.

Empaques y embalajes: La industria del plástico tiene una fuerte competencia con la del cartón en embalajes, debido a tradición y costos. Sin embargo aquí se nota una gran expansión y se ven buenas perspectivas a futuro.

PERSPECTIVAS

Se espera un aumento considerable en el uso de plásticos para la agricultura, ampliando el espectro a plástico para riego, empaque, la industria ganadera. De igual manera, se espera un incremento en el área protegida bajo invernadero y el desarrollo de otras tecnologías como el macrotúnel y el acolchado.

El sector floricultor espera mantenerse en el mercado internacional y continuar sus niveles de crecimiento en el país. Esta tecnología espera extenderse a los productores de hortalizas iniciando con cultivo como tomate y plantas aromáticas.

La mayor inquietud de los cultivos bajo cubierta, es la utilización de agroquímicos, ya que estos son el mayor enemigo de la duración del plástico. A nivel mundial los niveles de tolerancia de estos compuestos han disminuido notablemente. En España los niveles de tolerancia en Azufre van desde 1500 hasta 3000 ppm y de Cloro desde 100 hasta 200 ppm (CEPLA, 2010). A pesar de ello, empresas que están en el mercado mundial, han encontrado en sus análisis hasta 6000 ppm de Azufre y hasta 600 ppm de Hierro, en cubiertas de invernadero. (Ruiz, P.; Pagani, F.; Vulic, F.; CIPA, 2009). Actualmente en Colombia se presentan altas trazas en las cubiertas de azufre, hierro y cloro. Por esta razón, las cartas de garantía de las compañías en Colombia, ofertan tiempos de duración, garantía total o parcial contra degradación, de acuerdo al calibre del material, dependiendo de los niveles de tolerancia de Azufre desde 2000 hasta 4000 ppm, de Cloro desde



100 hasta 150 ppm, de Hierro de 50 ppm. Sin embargo, se han encontrado trazas más altas en los muestreos en campo, que las aceptadas en las cartas de garantía (PQA, 2010).

CONCLUSIONES

A pesar de que la plasticultura llegó a Colombia hace más de 40 años, aún no se conocen todas las bondades de esta tecnología y hace falta capacitar adecuadamente a los profesionales en este campo.

La agroplasticultura en Colombia se aplica en casi todos los campos, sin embargo aun se presentan falencias en la optimización de su uso y posterior reciclaje. Se sigue avanzando y es un camino de constante aprendizaje donde se espera una colaboración de todos los actores.

Desde la producción más limpia y sostenible, la invitación es a regular la utilización de agroquímicos, para ello ajustar las dosificaciones, frecuencias de tratamiento recomendadas y utilización de insumos de baja categoría toxicológica, además de ello realizar las aplicaciones dirigidas a la zona afectada, y permitir una optima ventilación en el invernadero.

BIBLIOGRAFIA

- Acuña, J. F. Grupo de Investigación en Invernaderos y Agroplasticultura. Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, 2010.
- Acuña, J.F. La construcción de invernaderos o casas de cultivo. Situación, fundamentos y técnicas de agroplasticultura en Iberoamérica. Reunión de coordinación del CYTED. Almería, España, Sep. 2003.
- Acuña, J. F., Nociones Básicas Sobre Invernaderos. Unidad de Publicaciones Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 2001
- Asocolflores. Asociación Colombiana de Exportadores de Flores. Bogotá. Colombia. Nov.2014. Consulta en línea: [<http://www.asocolflores.org/>].
- Asocolflores. Reseña histórica de la floricultura colombiana. Seminario Horticultura. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. 2002.
- Banco de la República. Bogotá. Colombia. Nov. 2.010. Consulta en línea: [<http://www.banrep.gov.co/estad/dsbb/ctanal1sr.htm>].
- Belalcazar, A. et.al. Del proteccionismo a la apertura: el camino a la modernización agropecuaria?. En Misión rural. IICA Bogotá, 1998
- CENICAFE. Centro Nacional de investigaciones de Café. Chinchina. Caldas. Colombia. Nov. 2010. Consulta en línea: [http://cenicafe.org/modules.php?name=Secadores_Solares&lite=0].
- CEPLA. Comité Español de Plásticos para la Agricultura. Madrid. España. Nov. 2010. Consulta en línea: [<http://www.cepla.com/>].
- Duque, L.F. Situación de la Agroplasticultura en Colombia. En: Memorias Congreso CAPP – CIDAPA. Argentina, 2013.



- Flórez, et al. Situación de agroecosistema y características de la producción de rosas en la Sabana de Bogotá, Colombia. En Situación de la Agroplasticultura en países Iberoamericanos. CYTED 2002.
- Instituto colombiano Agropecuario. Informe Técnico No. 11
- Instituto geográfico Agustín Codazzi. Diccionario Geográfico de Colombia. Tomo 1 3ª edición. Horizonte Impresores, Bogotá. 1996. Pg. 563
- Nannetti, M. Floricultores en alerta por la revaluación. Agro negocios – La República. Bogotá, Colombia. Sep.2010
- Pérez, José A., Construcciones rurales. Universidad Santo Tomás. Bogotá 1985PQA-Productos Químicos Andinos S.A. Manizales. Colombia. Nov. 2010. Consulta en línea: [<http://www.pqa.com.co>].
- Ruiz, P.; Pagani, F.; Vulic. F. Meeting new challenges in the stabilization of agricultural films. CYTEC, 2009. Memorias participación en CIPA, 2009 - Comité Internacional de Plásticos para la Agricultura, XI CIDAPA Comité Iberoamericano para el Desarrollo y Aplicación de los Plásticos en Agricultura y CEPLA – Comité Español de Plásticos para la Agricultura, 2009.
- Solano, A. En Revista Asocolflores. Noviembre 2014
- Uribe, C. Grandes transformaciones del sector agropecuario colombiano en la última década: una visión regional. Corpoica, Bogotá 1998.
- <http://geoportal.dane.gov.co:8084/Divipola/> Consultado Julio 2015