

## Elaboración de Papel a Base del Banano

**Cabezas William**

<https://orcid.org/0000-0002-5555-3169>  
william.cabezas@udla.edu.ec  
Universidad de las Américas  
Quito-Ecuador

**Dávila Daniel**

<https://orcid.org/0000-0002-9383-0729>  
daniel.davila.escobar@udla.edu.ec  
Universidad de las Américas  
Quito-Ecuador

**Freire Carlos**

<https://orcid.org/0000-0003-0564-1942>  
carlos.freire@udla.edu.ec  
Universidad de las Américas  
Quito-Ecuador

**Hernández Steven**

<https://orcid.org/0000-0003-2159-3688>  
steven.hernandez.lopez@udla.edu.ec  
Universidad de las Américas  
Quito-Ecuador

**Morales Alexander**

<https://orcid.org/0000-0002-8104-5328>  
alexander.morales@udla.edu.ec  
Universidad de las Américas  
Quito-Ecuador

**Recibido (08/10/21), Aceptado (10/11/21)**

**Resumen:** El papel es uno de los elementos más utilizados en la sociedad moderna, a pesar que su invención data de épocas remotas. El papel es utilizado para diferentes fines domésticos, laborales e industriales. Su fabricación se realiza a partir de pulpa celosa y fibras vegetales, que han tenido un importante impacto ambiental en los últimos años. En este trabajo se propone el análisis de la elaboración de papel a partir del uso de residuos de la planta de banano, lo que podría ofrecer una mejor utilización de los recursos naturales y un menor impacto a la naturaleza. Además, la fibra natural del banano es resistente y es de fácil obtención en países de Latinoamérica como Ecuador, quien presenta una elevada producción del mismo. Los resultados encontrados muestran que si es posible la elaboración de papel con fibra de residuos del banano y que es posible la comercialización y buen uso de los recursos.

**Palabras Clave:** Papel orgánico, residuos de plátano, protección ambiental.

## Manufacture of Banana-Based Paper

**Abstract:** Paper is one of the most used elements in modern society, despite the fact that its invention dates back to ancient times. The paper is used for different domestic, labor and industrial purposes. Its manufacture is made from cellulose pulp and vegetable fibers, which have had a significant environmental impact in recent years. This work proposes the analysis of the production of paper from the use of residues of the banana plant, which could offer a better use of natural resources and a lower impact on nature. In addition, the natural fiber of bananas is resistant and is easily obtained in Latin American countries such as Ecuador, which has a high production of it. The results found show that it is possible to make paper with fiber from banana residues and that it is possible to commercialize and make good use of resources.

**Keywords:** Organic paper, banana waste, environmental protection.



## I.INTRODUCCIÓN

Actualmente en la Amazonía cada segundo se pierde una cantidad de árboles similar al tamaño de una cancha de fútbol [1]. Lo cual supone un gran impacto para todas las especies que son parte de este ecosistema selvático. Lo mismo sucede en distintas partes del mundo como en España que durante 30 años se perdieron aproximadamente la cuarta parte de bosques de encinas [cita]. Una de las industrias que tienen gran parte de responsabilidad en esto es la de elaboración de papel. En ese sentido es que se propone en este trabajo, el aprovechamiento de los desechos de la planta de banano para generar papel a partir de estos.

Al analizar lo porcentaje importante que se emplea en el uso de la celulosa para producir el papel blanco, el que normalmente es utilizados utiliza un 90% de celulosa de los árboles, podemos llegar a la conclusión que el proceso que este necesita es nefasto no solo a nivel económico, sino que también a nivel ambiental, puesto que se consumen 48 kilos en promedio por habitante [1], pero también se debe analizar cuánto es el consumo promedio en la producción de celulosa para los árboles de los cuales podemos tomar más o menos 100 kilos por árbol [2], si hacemos un cálculo de los habitantes del planeta por la cantidad de kilos necesarios y los dividimos para los kilos por árbol encontramos que en promedio se talan 3696 millones de árboles y si tomamos en cuenta un promedio de 200 árboles por hectárea dando un resultado de 18 millones de estas, es decir, esto genera una deforestación de 9 millones de canchas futbol por año.

El Ecuador es un país bananero que se encuentra entre los principales exportadores a nivel mundial con un promedio de seis millones de toneladas métricas con una rentabilidad de dos millones y medio de dólares [2]. En el territorio ecuatoriano existe un promedio de ciento sesenta y dos mil hectáreas de banano sembrado las cuales producen raquis que consiste en el desecho de la planta del banano [3]. Por esta razón, y tomando en cuenta que el sector productor de papel no sólo es importante a nivel económico sino también en el plano ambiental, el uso de este desperdicio representa una forma de preservar el medioambiente ecuatoriano.

Al mencionar al Ecuador como un país de actividades agrícolas, se puede obtener una serie de ventajas que se pueden generar para dar un mejor incentivo a esta economía. Estas actividades suelen ser como la cosecha de los frutos de las plantas que se dan en la costa ecuatoriana. Los cultivos que más resaltan en esta región del país son comúnmente los cultivos del plátano. La tarea que realizan los agricultores es cultivar y cosechar, para luego venderlos, entonces al ejercer este trabajo, genera residuos de las plantas [4]. El aprovechamiento al máximo de los residuos no es conocido por los agricultores, de manera que estos pueden ser reutilizados para obtener otros productos derivados para alimentos o de fabricación de papel.

Por otro lado, vale identificar aquellos aspectos negativos que se encuentran asociados hacia la producción de papel, puesto a que varias organizaciones han determinado que se persiste en la utilización de agentes blanqueantes clorados o sustancias químicas tóxicas, las mismas que producen muchas veces la contaminación del aire y agua [3]. Por parte de los clientes esta introducción a nuevos productos resulta ser un poco extraño, ya que las personas se han acostumbrado al consumo de papel normal, lo cual la mayoría al cambio o a esta nueva innovación mientras que una pequeña parte de consumidores están de acuerdo con la preservación de los recursos como el pseudotallo del banano [4].

En este trabajo se analizan los costos de producción del papel y su impacto ambiental, y se contrasta con la alta demanda que posee con respecto al mercado, debido a la participación de las personas para atender las distintas necesidades [5]. Sin embargo, el costo de producción del papel se ha incrementado por las diversas materias primas que se ocupan para su elaboración, siendo más ecológicos con el medio ambiente y con la salud de las personas. A día de hoy el reciclado de papel es muy importante para evitar a futuro una sobreexplotación de los recursos que lo sufrirán las futuras generaciones [3].

Asimismo, una producción sostenible del papel en base al plátano resultará ser más beneficiosa para disminuir el estrés sobre los recursos forestales, el alto grado de cultivo y de consumo en estos últimos tiempos se ha convertido en el segundo cultivo frutícola más grande del mundo [6]. Además, los principales productores del banano son China, Filipinas, India y Ecuador, donde en Ecuador se trata de obtener papel orgánico a base del tallo del banano así ahorrando la tala de árboles que en la actualidad se encuentran en exceso. Es por ello que, la innovación en Ecuador de la elaboración de papel, ha traído consigo de que otros países quieran implementar un nuevo producto al mercado que generen mayor valor agregado para los consumidores y la empresa como tal.

Dada la oportunidad de poder inferir en el tema de costos de producción del papel y su impacto ambiental y la oportunidad de ser un país bananero, toda la materia prima se encuentra a un nivel alcanzable, debido a la gran cantidad de hectáreas plantadas de banano y los usos que se están dando a sus desperdicios, creando de esta ma-

nera un ingreso extra para productores, mientras profundizamos en las técnicas necesarias para producir un papel alternativo de alta calidad, considerando que el nicho de mercado está presente, pero en un constante crecimiento debido al desarrollo de la conciencia humana y el afán de que el paso por nuestro planeta sea más amigable con el mismo. En este trabajo analizaremos los costos de producción del papel tradicional en contraste con el papel a partir del residuo del banano y su impacto ambiental, la oportunidad de ser un país bananero y tener la materia prima a nuestro alcance debido a la gran cantidad de hectáreas plantadas de banano y los usos que se están dando a sus desperdicios, creando de esta manera un ingreso extra para productores, mientras profundizamos en las técnicas necesarias para producir un papel alternativo de alta calidad, considerando que el nicho de mercado está presente pero en un constante crecimiento debido al desarrollo de la conciencia humana y el afán de que el paso por nuestro planeta sea más amigable con el mismo.

Además, para la creación del papel se plantearán dos metodologías. La primera busca un papel de tono oscuro tipo color café de textura rugosa, mientras que en la segunda se aplica más tiempo de remojo previo a su cocción obteniendo un papel de tono medio de color beige presentando una textura más fina. De igual forma, la alta aceptación que tiene el papel en el mercado resulta ser una vía más clara para que las personas se adapten al cambio de un nuevo producto y lo que significaría a nivel mundial a que se vuelva un consumo del día a día [5]. Es por ello que, se debe fomentar desde una cultura ambiental con la fabricación del papel orgánico por parte de las distintas organizaciones que saben que se encuentran en un cambio latente con respecto a los productos como el papel. En la actualidad existe una creciente tendencia por la utilización de productos ecológicos o que fomenten el desarrollo sustentable. Por otro lado, el papel como tal no tiene un producto sustituto y es por ello que el papel elaborado a partir del pseudo tallo de banano tiene una demanda potencial alta. Además, se debe tomar en cuenta que en Ecuador el papel se importa de Canadá, Chile, Brasil y EE. UU., de tal manera que al ser este un producto local puede también ayudar a reducir costo de importación. El importar de pulpa de árboles en el Ecuador tiene un impuesto del 12% ese sería otro costo que se reduciría con este producto.

Este trabajo constará de cuatro partes en donde explicaremos este proceso que nos ayudará a proteger el medio ambiente, en la introducción hablaremos sobre la situación actual, el uso del papel blanco y la materia prima que utilizaremos, en la segunda parte que tendremos por desarrollo nos permitirá apreciar y conocer el proceso de producción de papel alternativo, continuaremos con una tercera parte en la cual se observaran las conclusiones, para finalizar con la bibliografía que hace referencia al material utilizado para poder exponer este tema.

## II. DESARROLLO

Se ha determinado que desde el año 200 A.C aquella herramienta vital donde se podía proyectar instrucciones, pensamiento o a la vez experiencias ha sido el papel. De esta manera, en el siglo XVII, fue donde se constituyó el papel a partir de actividades artesanales, lo que se evidenciaba de cierta forma no afectaba negativamente al medio ambiente pues se aseguraba una estabilidad ecológica a través de la sostenibilidad del ecosistema, es una gran diferencia respecto a la actualidad, ya que la fabricación del papel ha cambiado por completo del proceso y está inmerso hacia grandes consecuencias la naturaleza.

A partir de los años 1660, debido a las evoluciones que se han generado dentro de la tecnología las mismas que han determinado otro tipo de metodologías respecto a la producción de papel asegurando una mejor calidad, a la vez el incremento de la demanda por parte de la sociedad adoptado aquella herramienta dentro de su vida diaria. Es cuando se da aquel apareamiento de la obtención del papel a base de fibra vegetal, lo que ha conllevado al deterioro del ecosistema por la deforestación que existe, puesto a que se obtienen aproximadamente 15 resmas de papel a partir de un tronco, lo que evidencia que la tala de árboles a un gran nivel de aumento [1].

En la actualidad, se ha percibido cierta concientización por parte del ser humano que ha buscado formas de innovar y alcanzar un mejor desarrollo sostenible, con esto se a generado aquella idea del reciclaje del papel, con el fin de fomentar otra utilización y que se alcance aquella eficiencia respecto al consumo excesivo de la madera. Pues un gran problema de acuerdo con las papeleras tradicionales es la gran cantidad de exceso de residuos contaminantes, ya que ahora se incide a la utilización de blanqueadores como químicos y además de la no incorporación de material no degradable [2].

De acuerdo, a la responsabilidad de cada una de las personas por el desarrollo de productos que no sean dañinos para el ecosistema, se da aquella necesidad de alcanzar una sinergia entre el medio ambiente y el ser humano. Es así, como se accede aquella propuesta del desarrollo de papel a base de los residuos que se generan por parte de los productores de banano, fruta que se cultiva de forma destacada en el Ecuador. Pues el aprovechamiento del ba-

nano como materia prima para el papel es crucial con la finalidad de alcanzar un cuidado hacia el medio ambiente y por ende la determinación de otra técnica que puede ayudar de manera efectiva respecto a la preservación del ecosistema [3].

### **A. Proceso de elaboración de papel**

Existen 2 tipos de procesos para la elaboración de papel orgánico por un lado el de color cae y por otro la tonalidad beige con diferentes tiempos de cocción, en primera instancia existen una cocción de 120 minutos o 2 horas, el segundo tiempo es 2 horas 0 minutos y el ultimo de aproximadamente por 3 horas [1].

#### **1. Descortezada:**

En este primer paso para la elaboración de papel se saca la parte externa rígida que envuelve a la fibra de los tallos de los bananos.

#### **2. Picado de los pseudotallos:**

Como segundo paso se corta en pedazos pequeños la materia prima de la fibra de los pseudotallos de aproximadamente de 1-3 cm cada pedazo.

#### **3. Cocción:**

Los trozos cortados anteriormente se los coloca en un recipiente para luego llevarlos al lugar donde se va a realizar la cocción, en el fuego se hierve a 120 minutos, además se realiza una segunda muestra de 150 minutos y hasta una tercera muestra de 180 minutos [1].

#### **4. Licuado de la fibra:**

Como siguiente punto se deja escurrir de 1-2 minutos y posteriormente se licua con agua para que las fibras se trituren de forma correcta y se pasa por el colador las veces que sea necesaria, una vez obtenida la pulpa se lava las fibras hasta que el agua se seque completamente [1]. Una vez más se vuelve a escurrir y se coloca un recipiente para proceder a distribuirlo en el molde.

#### **5. Secado:**

Como último paso se procede a la parte del secado que se debe hacer en una sombra, en un lugar que este en contacto con el aire por 2 o 3 días para obtener el papel orgánico.

Para realizar el otro proceso de papel orgánico solo varia por un paso adicional que este tiene para la tonalidad del color del papel que se puede detallar de la siguiente forma:

#### **1. Descortezada:**

En este primer paso para la elaboración de papel se saca la parte externa rígida que envuelve a la fibra de los tallos de los bananos.

#### **2. Picado de los pseudotallos:**

Como segundo paso se corta en pedazos pequeños la materia prima de la fibra de los pseudotallos de aproximadamente de 1-3 cm cada pedazo.

#### **3. Remojo:**

Los trozos o pedazos que fueron anteriormente recolectados se los coloca en un recipiente y se deja remojar por 24 horas.

#### **4. Cocción:**

Los trozos cortados anteriormente se los coloca en un recipiente para luego llevarlos al lugar donde se va a realizar la cocción, en el fuego se hierve a 120 minutos, además se realiza una segunda muestra de 150 minutos y hasta una tercera muestra de 180 minutos.

### **5. Licuado de la fibra:**

Como siguiente unto se deja escurrir de 1-2 minutos y posteriormente se licua con agua para que las fibras se trituren de forma correcta y se pasa por el colador las veces que sea necesaria, una vez obtenida la pulpa se lava las fibras hasta que el agua se seque completamente. Una vez más se vuelve a escurrir y se coloca un recipiente para proceder a distribuirlo en el molde [1], [4]

### **6. Secado:**

El secado se lo realiza en sombra, en lugar despeado por dos o tres días para obtener el papel orgánico y se procede a utilizarlo para diversos diseños y un acabo único y diferente [1], [5].

Cabe recalcar lo mencionado anteriormente sobre cómo se puede tratar y elaborar el papel a través de la fibra de plátano. Ahora, la pregunta que más destaca en esta investigación es: ¿Es posible mantener un impacto positivo para las empresas que se dedican a esta actividad con respecto a su economía y el ambiente? La respuesta es por supuesto. Uno de los factores que se debe incluir, es que el aprovechamiento responsable y sostenible de las plantas de plátano generará impactos no solo para el ambiente y lo económico de las empresas, sino también para la sociedad y científico [4], [6]. Dentro de estos lineamientos de impactos positivos, se podría comenzar por mencionar sobre el impacto en la sociedad. El aprovechamiento responsable generará entrada de recursos económicos para los sectores plataneros del país y países vecinos. Debido a que la producción de papel posee una demanda alta y constante en el tiempo, generará más plazas de trabajo con el fin de poder evitar el uso de árboles de madera que son usados masivamente para la elaboración del papel convencional. Entonces no solo se ayudará a las empresas que se dedican a la producción de papel, sino están incluidos los agricultores que poseen este recurso en gran cantidad, pero por desconocimiento no es utilizado eficientemente. Otro de los impactos que se puede proyectar para el uso sostenible de los desechos del plátano, es que los agricultores se podrán beneficiar con un porcentaje más de ingresos. Es decir, es que los dueños de las plantaciones de los plátanos al vender los productos de las plantas obtienen ingresos por las ventas, entonces luego de que el ciclo de la planta llega a culminar su ciclo de vida, ya no se dejara secar en el suelo para servir como abono, sino que podrán acceder a beneficios económicos constantes para las empresas de papel. Dado esto, abre múltiples caminos hacia el sector de la investigación, debido a que puede derivarse a múltiples facetas para agregar conocimientos nuevos para nuevos productos o aprovechamientos más sustentables que no se conocen actualmente. Además de poder garantizar nuevas ideas para creación de tecnología industrial, con el fin de cubrir con el aprovechamiento correcto de los residuos de los plátanos, con esto, ayudara a la eliminación del uso de los árboles para la fabricación de papel y que afectan a la vida de los bosques.

### **B. Impacto Económico y Social**

A través de la elaboración de papel a base del banano, se busca crear una empresa socialmente responsable. En ese sentido es que a través de este proceso productivo se pretende apoyar a las comunidades locales en donde la empresa se encuentra. En un inicio esto se dará colaborando con aquellos pequeños productores de banano, estos serán los principales proveedores de materia prima que permitirá llevar a cabo el proceso productivo. Con esto se busca generar un nuevo ingreso para estas personas. Adicionalmente, las personas que se dedicarán a recolectar las cáscaras de banano también serán parte de la comunidad, de esta manera se busca con el producto generar nuevas fuentes de empleo. De otra parte, para la parte productiva también se procurará contar con personal propio de esta zona, esto se conseguirá con un amplio proceso de capacitación. Es de suma importancia que la empresa contemple el aspecto social, ya que dentro de la filosofía de negocio no se pretende lucrar a partir de otros, sino generar economía colaborativa, un modelo de negocio donde los servicios son considerados un medio de intercambio, para que todas las partes interesadas puedan beneficiarse.

Por otro lado, es de suma importancia resaltar que con el producto mencionado la calidad de vida de la comunidad mejoraría notablemente ya que los residuos generados por el banano no permanecerán en las plantaciones, con esto se reduce la descomposición del desecho y disminuye radicalmente el riesgo de plagas y por ende de enfermedades. Con este proyecto no se busca solamente generar una alternativa medioambientalmente positiva, sino también generar una opción de crecimiento económico a sectores que no siempre han sido lo suficientemente considerados. En un país en desarrollo como los es el Ecuador es importante que se creen este tipo de oportunidades de crecimiento desde las categorías más pequeñas hasta las más grandes, con el fin de que no los grupos de poder puedan acaparar el mercado nacional.



### III.METODOLOGÍA

Se identifica dentro del proceso de fabricación del papel, la obtención de la madera en los bosques cultivados, los mismos son transportados mediante camiones hacia la fábrica, para extraer la cáscara y la corteza, luego es hecha pedazos en pequeñas partes con la chipeadora, donde se acumulan en una gran cantidad de las fibras vegetales, aquellos pedazos o astillas son sumergidos a alta temperatura donde se encuentra la mezcla de agua y algunos productos químicos, sulfitos y soda cáustica con el fin de separar las fibras de la madera y así conseguir la pasta de celulosa.

Mediante el proceso mencionado anteriormente, la pasta de la celulosa es llevada hacia los tambores para aplicar otro tipo de productos químicos para poder blanquearlas, alguno de estos son el dióxido de cloro, oxígeno, soda caustica y peróxido, con todo esto se quiere eliminar toda la lignina no eliminada en la cocción. Así, la pasta se coloca sobre mallas metálicas, donde el papel toma forma mientras se va secando y liberando agua, al igual, se toma regulaciones sobre la pasta de acuerdo con la densidad, consistencia y el caudal y se la coloca sobre una mesa plana para construir la hoja. Posteriormente se obtiene el grosor deseado del papel al pasar por unos rodillos giratorios donde se puede imprimir alguna marca. Después, el papel se prensa en rodillos que se encuentran recubiertos con fieltros para extraer más agua y unos cuantos rodillos más para asegurar la textura, al final pasa a una última fase de rodillos con calor que garantizan que se seque y al final el tratamiento de la superficie con rodillos fríos que proporcionan brillo al papel.

El proceso para fabricar una hoja de papel, tiene un consumo de tantos árboles, lo que implica un importante impacto ambiental.

Sin embargo, el aprovechamiento de todos los residuos que genera el proceso del cultivo del banano, la utilización de los pseudo tallos de la planta, y también el uso de los pizotes del banano. Actualmente el desperdicio del banano genera contaminación, por no tener una utilidad apropiada, sin embargo, si se considera la utilización del residuo para la producción de papel, podrían resolverse dos situaciones ambientales al mismo tiempo. No obstante, el Ecuador con respecto al mundo, se encuentra en una situación bastante compleja en el tema de aprovechar los recursos de manera sostenible y responsable. Aunque se ha dado iniciativas del tema, pero aún falta un desarrollo mucho más arduo y responsable. La organización ambientalista internacional Greenpeace reveló que para que cualquier país opte por centrarse en la producción de papel y cubrir un mercado tan demandante [10], será necesario construir por años dos plantas de celulosa similares a una ya construida de la empresa Botnia en Uruguay [cita], la cual produce un millón de toneladas de celulosa de eucalipto blanqueada al año.

Un estudio del Centro de transferencia de tecnología e investigación Agroindustrial (CETTIA) de la Universidad Técnica Particular de Loja, en Ecuador, ha revelado que un proceso óptimo para la producción de papel a partir del aprovechamiento de la cáscara de banano comienza a partir del transporte del raquis hasta la fábrica., al llegar la materia prima a la empresa, se procede con el descortezado del raquis (residuo del banano) para luego llevarlos a unos cilindros para poder separar el núcleo del tronco. La idea objetivo es transformarlo en una pasta para poder separar las fibras (celulosa), , . Consiguiendo la pasta, el proceso a seguir es colocar las fibras en suspensiones acuosas comprendidas en 4 y 12 gr/l con la intención de manejar las fibras secas. Esto generará la laminación de la pasta, con ello, se podrá suspender físicamente el proceso de fricción para aumentar la capacidad del proceso, a esto se le considera el refino. Con ello se obtendrá finalmente el papel.

### IV.CONCLUSIONES

La elaboración de papel a partir del residuo de plátano puede ser una oportunidad de producción que beneficia no solo el desarrollo sino, además, que se reduce el impacto ambiental y se aprovechan los recursos naturales de otra manera.

Elaborar papel con estos materiales resulta provechoso para el ambiente, ya que los desperdicios del plátano no están siendo utilizados de la mejor manera. Esta falta de uso también genera material contaminante al ambiente, que aunque sea de carácter biodegradable, puede ser mejor aprovechado.

El papel que se produce con este procedimiento, es apto para todo tipo de uso de oficinas, sin embargo, con el mejoramiento del proceso y la inversión adecuada, pueden generarse otras variantes del papel.

### REFERENCIAS

[1]A. Herrera, «ELABORACIÓN DEL PAPEL ORGÁNICO A BASE DE PSEUDOTALLO DE BANANO, CANTÓN SANTA ROSA, PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR,» Guayaquil, 2019.

- [2]R. d. León, «Fabrican papel con desechos de plátano,» CIENCIAMX, 1 julio 2016. [En línea]. Available: <http://www.cienciamx.com/index.php/tecnologia/biotecnologia/8476-generacion-de-celulosa-a-partir-de-desechos-de-la-planta-del-platano>.
- [3]A. Cortéz, «ELABORACIÓN DE PAPEL A BASE DE RESIDUOS DE BANANO,» Guayaquil, 2014.
- [4]M. Dávalos y S. Zurita, «Organic paper, banana waste, environmental protection,» Universidad Politécnica del Litoral, Chile, 2004.
- [5]G. Castillo-Tumaille y W. Espinoza- Espinoza, «Análisis de aceptación del papel a base de pinzote de banano como alternativa de,» Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. V, nº 18, pp. 59-70, 2017.
- [6]M. Mazzeo, L. León, L. Mejía, L. Guerrero y J. Botero, «APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE RESIDUOS DE COSECHA Y POSCOSECHA DEL PLÁTANO EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS,» Educación en Ingeniería, vol. junio de 2010, nº 9, pp. 128-139, 2010.
- [7]M. Arzola y A. Mejías, «Modelo conceptual para gestionar la innovación en las empresas del sector servicios,» Revista Venezolana de Gerencia, vol. 12, nº 37, pp. 80-98, 2007.
- [8]I. Azman y S. Yusrizal, «Service quality as a predictor of satisfaction and customer loyalty,» Scientific Journal of Logistics. , vol. 12, nº 4, pp. 269-283, 2016.