

A36

Mejoramiento del proceso

de producción de abono con residuos orgánicos en minifundios de la zona rural del municipio de Pasto

DOI: 10.53972/RAD.eifd.2022.4.39

Silvia Andrea Yampuezan Benavides

Universidad de Nariño

andreabenavides1122@gmail.com

Juan Fernando Jojoa Ruiz

Universidad de Nariño

juanfer.jr1@gmail.com

Royer Alejandro Basante Díaz

Universidad de Nariño

royeralejandrobasantediaz@gmail.com

Resumen

En la actualidad se han manifestado las consecuencias como la infertilidad de la tierra gracias a la agricultura convencional que hoy se practica, esto parte de la invención de la revolución verde con el monocultivo y el uso de agroquímicos para una mayor explotación de la tierra. Estas prácticas han hecho al campesino dependiente de la compra de insumos para el abono de la tierra, para el cultivo de los alimentos, además de provocar ciertas patologías en los campesinos. Este proyecto pretende promover el uso de insumos orgánicos como el abono natural, el cual se produce a partir de residuos orgánicos, siendo un proceso más dispendioso que el convencional pero más saludable. La problemática radica en que los procesos para la producción de abono con residuos orgánicos en el municipio de Pasto son ineficientes. La producción no es la ideal por lo cual aquellas familias como la comunidad de la asociación la Tulpa, la asociación 19 de agosto, la familia Guerrero, quienes se dedican y desean empezar en la producción de alimentos orgánicos, tengan dificultades en sus cultivos. A partir del análisis del comportamiento de estas familias, se busca proponer un sistema que ayude a mejorar el proceso de producción de abono con residuos orgánicos; desde el Diseño Industrial, se pretende proponer una solución que satisfaga ciertas necesidades que el campesino que cultiva orgánicamente padece. Desde la agroecología, y los aspectos práctico funcionales, se va a desarrollar una propuesta sustentable que permita al campesino mejorar las condiciones de trabajo para el cultivo orgánico y promover una calidad de vida saludable tanto del agricultor como del consumidor.

Palabras clave: *Abono Orgánico, Agricultura Orgánica, Agroecología, Residuos orgánicos, Sustentabilidad.*

Planteamiento y formulación

En lo que respecta a la producción de abonos orgánicos en los corregimientos del municipio de Pasto, se ha evidenciado que dicha producción es limitada, según los datos proporcionados por Fran Tisoy, líder de la asociación La Tulpa.

Al realizar algunas entrevistas en corregimientos y veredas, se encontraron algunos métodos de producción de abono como el compostaje y el bocashi. Estos, aprovechan residuos orgánicos provenientes de animales de granja, residuos de la cocina, hojarascas y maleza.

Los residuos con heces de animales sirven para la preparación del bocashi, sin embargo, muchos de los otros insumos necesarios en este método se deben comprar, a diferencia de la composta, que permite aprovechar todos los residuos orgánicos de la finca y la cocina, excepto materia fecal de humanos, gatos, perros o comida; y según el ingeniero agrónomo Fran Tisoy, líder de la asociación La Tulpa, el método más común para la elaboración de abono a partir de desechos orgánicos es el compostaje, método en el cual se observan dificultades en los integrantes de la asociación de familias nariñenses en la agricultura orgánica, La Tulpa, la Asociación Campesina 19 de agosto y la familia Guerrero en el municipio de Pasto.

Giraldo Guerrero, campesino y proveedor de La Tulpa, residente del corregimiento La Laguna, manifiesta que la producción de abono orgánico, a pesar de no alcanzarle para toda la siembra, le permite ahorrar algo de dinero, obtener un alimento de gran calidad y mitigar la infertilización de la tierra que es consecuencia de la aplicación de agroquímicos, según su opinión. Por otro lado, en la visita a fincas de integrantes de la Tulpa, la asociación 19 de Agosto y otras familias agricultoras de Nariño, se logró observar como problema principal, la ineficiencia de los procesos de producción de abono con residuos orgánicos, reflejada en la desorganización de los desechos y la limitación para la ubicación de la materia orgánica, lo que a su vez provoca una baja producción de abono y problemas de salubridad e impactos ambientales negativos por la pudrición al aire que genera gases tóxicos y plagas.

De lo anterior, este proyecto se cuestiona, ¿Cómo se podrían mejorar los procesos de producción de abono con desechos orgánicos en los minifundios del municipio de Pasto, que promueven los cultivos orgánicos?, puesto que es un tema que involucra una problemática técnico funcional, una figura simbólica ligada a la ecología, la sustentabilidad, la calidad de vida y la dignificación del trabajo del campesino, lo que genera una oportunidad de intervención desde la perspectiva del Diseño Industrial.

Para responder el anterior cuestionamiento, buscamos implementar un modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos en comunidades y familias campesinas, a partir de la enseñanza teórico-práctica que permita aplicar formas eficientes y saludables de producción de abono orgánico como una alternativa que resuelva necesidades en la recolección de desechos, en los procesos de elaboración de abono y en la promoción de estas prácticas a partir de productos plástico sensoriales y de comunicación visual.

Justificación

El 80% del territorio de Pasto corresponde al área rural (Sabogal, 2019), lo que obedece a los 17 corregimientos que pertenecen al municipio (Pasto Tierra Cultural, s.f.). Por lo cual se considera pertinente trabajar con aquellos que se encuentran a los alrededores de la ciudad en zonas donde prevalecen los cultivos, en los cuales ciertas comunidades de campesinos utilizan métodos de agricultura ecológica, y que algunos de ellos pertenecen a la asociación La Tulpa, la cual trabaja la agricultura orgánica con 50 familias ubicadas en diferentes sectores del departamento de Nariño, quienes se capacitan para cultivar sin agroquímicos, crear su propio abono y producir alimentos orgánicos. Esta comunidad promueve el consumo de alimentos orgánicos, para una alimentación más saludable y una producción agrícola más amigable con el medio ambiente, yendo en contra de la agricultura convencional, con el uso de agroquímicos como abonos y fungicidas, que obedecen a los principios de la revolución verde, cuyo objetivo fue dar un giro a la forma de cultivar ancestralmente; de esta forma aparecieron los monocultivos y la aplicación de químicos para mayor productividad y explotación de la tierra. Estos métodos han sido replicados en todo el mundo y han afectado a la salud, tanto de productores como de consumidores.

Los agroquímicos, han contribuido a la contaminación de las fuentes de agua, de las quebradas y del aire; han propiciado los cambios genéticos en los alimentos que reducen su calidad y sus cualidades nutritivas. Los riesgos de los cultivos transgénicos se manifiestan en: su toxicidad, en el aumento de las alergias y del nivel de residuos nocivos en los alimentos, en la combinación de virus y bacterias, entre otros. (Confederación de Ecologistas en Acción, 2005). Por lo cual desde el Diseño Industrial este proyecto pretende apoyar los métodos de la agricultura ecológica y sostenible, promoviendo el uso de técnicas, que de alguna forma desde el diseño podemos aportar en el estudio y prototipado de objetos plástico sensoriales que benefician a comunidades de campesinos agricultores de alimentos orgánicos.

Considerando que la producción de abono orgánico en los minifundios de integrantes de la asociación La Tulpa, La asociación 19 de Agosto y la familia Guerrero, es limitado, este proyecto determina que existe una mayor oportunidad de diseño en fases como la organización y ubicación de los desechos orgánicos, pues esto involucra situaciones que no han sido muy exploradas desde el Diseño Industrial y que desde el análisis técnico funcional es factible intervenir con una propuesta de un modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos con métodos de enseñanza teórico-práctica que permita divulgar y aplicar técnicas

eficientes a partir de objetos tangibles y de comunicación visual que favorezcan las condiciones y la dignificación del trabajo de los campesinos que se dedican a esta labor, promoviendo la agricultura ecológica y el desarrollo sustentable de los alimentos orgánicos.

Objetivo general

Desde el Diseño Industrial favorecer la producción de abono a partir de residuos orgánicos en los minifundios del municipio de Pasto, de los integrantes de la asociación de familias nariñenses en la agricultura orgánica La Tulpa.

Objetivos específicos	Resultados esperados
Indagar el comportamiento de los integrantes de la asociación La Tulpa que residen en el municipio de Pasto- Nariño y que utilizan métodos de producción de abono orgánico.	Conocer las necesidades y dificultades que presentan los campesinos de la asociación La Tulpa, en la producción de abono con residuos orgánicos
Proponer un producto plástico sensorial, que facilite el mejoramiento del proceso de producción de abono con residuos orgánicos.	Brief y requerimientos de Diseño para el producto plástico sensorial. Lluvia de ideas - bocetos Propuesta de Diseño - Modelados y planos Prototipo a escala real
Validar el producto plástico sensorial con la comunidad.	Evaluación del prototipo con integrantes de la asociación La Tulpa Evaluar el aspecto técnico funcional desde el usuario Lista de recomendaciones por profesionales y usuarios Impactar en la asociación La Tulpa de tal forma que permita aportar en otros proyectos con beneficio a la comunidad. Favorecer la calidad de vida de familias agricultoras que integran la Asociación la Tulpa
Divulgar la propuesta de diseño en la academia y demás grupos de interés.	Evaluar el impacto social y cultural de la propuesta de diseño

Objetivos específicos, productos y resultados esperados

Tabla 1

Objetivos específicos vs. Resultados esperados.

Marco teórico conceptual

Revolución verde

La revolución verde fue considerada como un cambio radical en las prácticas agrícolas hasta entonces utilizadas y fue definida como un proceso de modernización de la agricultura, donde el conocimiento tecnológico suplantó al conocimiento empírico determinado por la experiencia práctica del agricultor y generó el monocultivo, la aplicación de agroquímicos y los productos agrícolas transgénicos. (Ceccon, 2008).

Cultivos tradicionales

Opuesto a la revolución verde, la agricultura tradicional tiene la ventaja de siglos de evolución cultural y biológica, que la ha adaptado bien a las condiciones locales. Es la practicada antiguamente en los países del primer mundo y la común hoy en amplias zonas del tercer mundo. Tiene mucho de ecológico, pero no es «agricultura ecológica» porque le falta la conciencia actual científica de la ecología. Está orientada a la escasa tecnificación y de igual forma, al uso de la tecnología. (Gutiérrez y Aguilera, 2007).

Agroquímicos

De los agroquímicos se puede decir que muchos son tóxicos, y los agroquímicos en el almacenamiento a granel pueden presentar riesgos ambientales y/o para la salud significativos, especialmente en caso de derrames accidentales. En muchos países, el uso de agroquímicos está altamente regulado". (Suárez, Brodeur y Zaccagnini, 2013).

Agroecología

La Agroecología excluye de su acervo agronómico los hallazgos vinculados al enfoque de la agricultura basada en agroquímicos y la sustitución de insumos de naturaleza industrial guiada por la lógica del lucro dependiente del funcionamiento del mercado. (Guzmán, 2008). La Agroecología expone, en gran medida el funcionamiento ecológico necesario para conseguir hacer una agricultura orgánica y sustentable. (Gliessman, 1997).

Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica es una forma de producir sosteniblemente, disminuyendo el uso de fertilizantes y plaguicidas. Los abonos orgánicos constituyen un

elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; anualmente se produce una cantidad considerable de residuos agrícolas, pero solo una cierta parte de esta es aprovechada directamente para la alimentación, dejando una gran cantidad de desechos, los cuales se convierten en un potencial de contaminación ambiental. El aprovechamiento de estos residuos como medio eficiente de reciclaje racional de nutrientes, mediante su transformación en abonos orgánicos, ayuda al crecimiento de las plantas y contribuye a mejorar o mantener muchas propiedades del suelo (Ramos D. y Terry E., 2014).

Abono orgánico

«El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrientes al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él. Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo». (Ramos D. y Terry E., 2014)

Aprovechamiento de residuos orgánicos

El aprovechamiento de residuos orgánicos representa múltiples beneficios, además que se disminuye la problemática que viven las poblaciones aledañas al relleno sanitario, que en últimas son las personas más afectadas con el mal manejo de los residuos orgánicos.

Algunos de los beneficios se presentan a continuación:

Ambientales

- Reducen la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario.
- Se transforman en materia prima para fertilización ecológica.
- Contribuyen a la recuperación de suelos degradados.
- Facilitan la transición hacia modelos de agricultura ecológica u orgánica.
- Mitigan la emisión de gases de efecto de invernadero, al utilizar abonos orgánicos en sustitución de fertilizantes sintéticos.
- Incentivan el aumento de la cobertura vegetal de la ciudad, al tener disponibilidad de sustratos para cultivar plantas, que aumentan la tasa de fijación de dióxido de carbono, lo que mitiga el calentamiento global (materia prima de fertilizantes sintéticos), al reducir su consumo.
- Regulan el pH del suelo, y su aplicación es benéfica en la producción de cultivos.
- Aplacan los olores ofensivos que se derivan de la descomposición de los

residuos en el relleno sanitario, que afectan principalmente a las personas que viven cerca al relleno.

Salud humana

- Facilitan la obtención de alimentos orgánicos, libres de contaminación por agroquímicos, fomentando la alimentación sana como estrategia de salud preventiva.
- Permiten disponer de sustratos orgánicos para el cultivo ecológico de plantas aromáticas medicinales, las cuales se constituyen en una alternativa natural a los productos farmacológicos.
- Previenen la aparición y transmisión de enfermedades que se generan con un manejo inadecuado de los recursos orgánicos al reducir la proliferación de vectores (moscas, roedores, entre otros).

Económicos

- Posibilitan la consolidación de proyectos productivos para la generación de ingresos alrededor de la producción de abonos y alimentos orgánicos.
- Minimizan la dependencia externa de fertilizantes, así mismo, brindan una mayor sostenibilidad y autonomía para los agricultores al aprovechar los recursos locales (SIPAF, 2014).

Métodos de producción de abono con residuos orgánicos

Bocashi

«Es un abono orgánico, rico en nutrientes; se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos favorablemente mezclados. Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales crean un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos. su función es engordar el suelo y los microorganismos disponibles ponen a disposición los minerales para que lo utilicen las plantas o por medio de la erosión. Los nutrientes son asimilados por las plantas y puestos a disposición de las plantas» (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, 2011).

Compostaje

«El compostaje o composting es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable y permitiendo obtener compost, abono excelente para la agricultura. El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. Es un proceso mediante el cual se transforma la materia orgánica para la obtención

de compost, que no es otra cosa que un tipo de abono natural para la tierra y los suelos destinados al cultivo y la agricultura en general.» (Introducción A La Elaboración De Compost, 2000).

Paca Digestora

«La Paca Digestora es una técnica de compostaje anaerobio el cual mediante un proceso de compactación realiza un proceso de putrefacción, este no genera malos olores y no atrae vectores, es una biotecnología limpia ecológicamente eficiente, aprovechando los residuos orgánicos que se generan diariamente y generar espacios limpios para su producción siendo responsables con el medio ambiente» (Silva, 2011).

Según el grupo de investigación aliados por el planeta de la Universidad de Antioquia comentan que, «La Fermentación Sólida produce antisépticos que sanean los residuos mediante la producción de microorganismos. El Ácido sulfhídrico, Amoníaco, Metano y los lixiviados son tan bajos que resultan indetectables. Aunque la Paca encierra cierta complejidad bacteriana y ecológica, es sencilla de operar» (Ossa, 2014).

Marco de antecedentes

Aun cuando se ha mejorado en el conocimiento del Proceso de tratamiento de desechos orgánicos con pacas biodigestoras, su estudio o aplicación es incipiente y las investigaciones ejecutadas se encuentra en un repositorio institucional que limita el acceso a toda la comunidad científica. Hasta ahora, los autores han enfocado sus investigaciones en analizar, desde la variación de los parámetros fisicoquímicos, cómo es el proceso de descomposición de los residuos orgánicos en las pacas biodigestoras y evaluar la calidad del producto final, por medio de las características fisicoquímicas, microbiológicas, fitotóxicas y nutricionales. Adicionalmente, han demostrado la utilidad del método para procesar los residuos orgánicos generados en contextos urbanos y rurales y realizar diferentes estrategias de aprovechamiento que posibilitan la protección de los recursos naturales, la mitigación de impactos negativos, el cuidado de la salud pública y la participación comunitaria, por medio de procesos de educación ambiental que fomentan las prácticas ambientales sostenibles.

Metodología

Este proyecto se planteó con las herramientas de investigación creación un

modelo de investigación creada para abrir diferentes posibilidades y maneras de crear nuevo conocimiento, que se desarrolla dentro de sus métodos, los requerimientos necesarios para que se genere este nuevo conocimiento dentro del marco de este modelo se identifican varios componentes que definen una estructura general del proceso de investigación - creación, y que pueden suceder secuencial o simultáneamente o en un orden distinto.

Así, para abordar este modelo, se presentan las siguientes descripciones:

La iteración: Es un acto de exploración repetitiva con el objetivo de retroalimentar el proceso, este medio es frecuente en la transformación para llegar a los nuevos conocimientos. Esta herramienta ha sido y será utilizada en nuestro proyecto para hacer salidas de campo para la recolección y análisis de acontecimientos en las comunidades de la Tulpa, La Asociación 19 de agosto y de la Familia Guerrero.

Exploración rigurosa o disciplinada: en la investigación tradicional explora diferentes ámbitos que se debe afrontar en medio del desarrollo de la investigación ahora bien, la estructuración de pasos exploratorios basados en la intuición resulta un propósito de no solo entender lo que brinda el mundo sino de transformarlo, esto le da otro enfoque a la exploración en los procesos de creación; generando así laboratorios, talleres, espacios que reflexionan sobre la práctica para generar nuevo conocimiento en la investigación - creación. Esta herramienta nos permite interactuar directamente con el usuario agricultor del municipio de Pasto, y así analizar de cerca las necesidades y/o problemáticas a partir de la experiencia de implementar alternativas de elaboración de abono orgánico en la comunidad.

Lenguaje plástico y sensorial: Describir los procesos en los textos científicos tiende a dificultar en este tipo de modelo; pues bien el creador posee mayores habilidades para utilizar el lenguaje sensorial de la creación; aquí se intercede porque se den espacios en la descripción de los procesos de investigación - creación, permita usar diferentes medios de expresión como el video, imagen, sonido entre otros, contribuyendo a un lenguaje particular que puede cumplir con el mismo propósito del lenguaje escrito. Con esta herramienta podemos comunicar el desarrollo del proyecto reflejando el análisis del contexto con registros de entrevistas cualitativas, talleres teórico-prácticos con líderes e integrantes de La Tulpa, la Asociación 19 de agosto y otras familias agricultoras independientes del municipio de Pasto.

En los procesos de investigación creación no se habla de métodos estándares pues sus desarrollos son diversos y se encuentran impregnados tanto al creador como al contexto que lo circunda y del lenguaje plástico que lo determina.

Ahora, aunque no es posible de hablar de un solo método, orden o manera de realizar investigación - creación, sí es posible de identificar unos requerimientos y tomar como partida el enfoque de las acciones a desarrollar dentro del proyecto que son necesarios para que se genere este nuevo conocimiento con el marco de este modelo.

Contextualización: es el momento en el que el creador conoce y se apropia de la realidad que lo enmarca en un tiempo y espacio determinado. El investigador aprende los elementos de la realidad para nutrirlos con procesos de creación. Este aspecto permite determinar la originalidad y novedad de la producción de conocimiento. En esta fase el investigador se nutre de la información tanto profesional como académica, y supervisa el desarrollo cultural, social y científico que contribuye a sus intenciones de conocimiento. Esta etapa nos permite recopilar y analizar datos en un tipo de población específica desde contextos locales y globales con investigación bibliográfica, salidas de campo, registros audiovisuales, entrevistas a profesionales, líderes y agricultores en el campo a trabajar.

Sensación detonante: es aquí donde se describe la situación en la que el creador interpreta la información del contexto; esta fase implica un momento de comprensión, reflexión, crítica y restructuración, que le permita definir una postura con respecto a su contexto para dar énfasis a algún aspecto, intención e interés. En esta fase escogemos la oportunidad de intervención a desarrollar, interpretando los aspectos y necesidades más esenciales de los campesinos que producen desechos orgánicos con requerimientos de diseño.

Conformación plástica: ocurre cuando la creación toma una forma y lenguaje específico para presentar el mensaje que contiene. El investigador le da forma a sus ideas y concreta el producto plástico sensorial; por tal razón es importante crear prototipo, maquetas para la visualización del producto: en el proceso de producción del resultado se hace evidente la contextualización como las diferentes decisiones tomadas en el proceso. Es aquí donde proponemos una alternativa de diseño para la producción de abono a partir del aprovechamiento de residuos orgánicos. Esto se hará con un proceso creativo y proyectual de bocetación, modelados 3d, maquetación formal y funcional, especificaciones técnicas y prototipado del modelo de implementación con productos plástico sensoriales y de comunicación visual.

Novedad en el aporte a la ciencia, la tecnología, la

innovación o la creación artística y cultural

Desde el Diseño Industrial se intervendrá en el proceso de producción de abono con residuos orgánicos, donde se busca el mejoramiento de las técnicas de trabajo del campesino. El sistema debe abarcar una integración de métodos que beneficien al campesino, y le faciliten la labor para cultivar alimentos orgánicos. La investigación se desarrollará con el fin de explorar con diversas tecnologías que permitan el objetivo, sabiendo que los métodos orgánicos en Nariño son precarios, se tomará en cuenta aspectos como la sustentabilidad, la agroecología y el factor práctico funcional que requiera el usuario.

Impactos esperados

Este proyecto buscará promover y acoger a la práctica de un método de agricultura agroecológica que genere un carácter valorativo en comunidades campesinas que se dedican al aprovechamiento de residuos orgánicos, estará destinado a cultivadores con minifundio y permitirá mejorar la producción de abono natural a partir de los residuos orgánicos de la cocina y la finca. De este sistema se mejorará el proceso de organización y prensado que se efectúa en el proceso de producción de abono, el cual es dispendioso, requiere de esfuerzo físico y estar en contacto con contaminantes provenientes de los residuos orgánicos; este trabajo realizará un proceso desagradable y dispendioso, deberá ser un sistema de módulos livianos con anclajes rápidos y ajuste rápido para el prensado, en que el campesino será capaz de realizar su abono de forma limpia y con un esfuerzo mínimo. La producción de abono natural ayudará al agricultor a mitigar los impactos negativos de agroquímicos y pesticidas en la salud del campesino, evitar la erosión de la tierra y brindar una cosecha de calidad.

Este proyecto promoverá al campesino a que sea parte de sus herramientas principales el método de producción de abono con residuos orgánicos y tenga un precio accesible capaz de abarcar a poblaciones vulnerables y de bajos recursos. De esta forma el campesino podrá reducir los costos de insumos para fertilizantes y por ende mejorar su condición económica.

Cronograma

Tabla 2
Cronograma.

ACTIVIDAD \ MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Identificación de contexto	X											
2 Recopilación de la Información	X											
3 Análisis de la información		X	X									
4 Lluvia de Ideas y Bocetacion de propuestas				X								
5 Definición del diseño					X							
6 Maquetación, modelados y especificación técnicas					X	X						
7 Selección de alternativas de diseño							X					
8 Cotización de materiales								X				
9 Fabricación de prototipos								X	X	X		
10 Evaluación de resultados											X	X
11 Divulgación del proyecto												X

Referencias

- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. Ciencias, Vol. 1, Núm. 91, Universidad Nacional Autónoma de México, 21-29.
<https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>.
- Confederación de Ecologistas en Acción. (11 de octubre de 2005). Riesgos de los cultivos transgénicos. https://www.ecologistasenaccion.org/3176/riesgos-de-los-cultivos-transgenicos/#outil_sommaire_3
- Gliessman, S. (1997). Agroecology. Researching the Basis for Sustainable Agriculture. New York: Verlang.
- Guzmán, E. S. (2008). AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA ECOLÓGICA: HACIA UNA "RE" CONSTRUCCIÓN DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA. Agroecología 1, 7-18. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/13/4>.
- Introducción A La Elaboración De Compost. (2000). <https://estrucplan.com.ar/introduccion-a-la-elaboracion-de-compost/>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. (2011). PROGRAMA ESPECIAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA PESA EN ELSALVADOR.
<http://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>
- Pasto Tierra Cultural. (s.f.). <https://pastotierracultural.jimdofree.com/el-municipio/organizaci%C3%B3n-pol%C3%ADtica-administrativa/corregimientos/>
- Ramos D. y Terry E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cultivos Tropicales vol. 35 no.4 , 52-59
<http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n4/ctr07414.pdf>.
- Sabogal, J. (2019). Soberanía Alimentaria de los campesinos del municipio de Pasto. Palmira, Colombia. http://www.idea.unal.edu.co/DSSP/Docs/Juliana_Sabogal_Sintesis.pdf.
- SIPAF. (2014). GUÍA TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS DE COMPOSTAJE Y LOMBRICULTURA. Obtenido de Grupo de Investigación Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS: https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- Suárez, Romina & Brodeur, Julie & Zaccagnini, María. (2013). Los Agroquímicos y el Ambiente. https://www.researchgate.net/publication/317231324_Los_Agroquimicos_y_el_Ambiente
- Guillermo Silva Pérez (2018): "¿Qué es la paca digestora silva? Un Reciclaje Orgánico Limpio y Saludable", Revista TECSISTECATL, n. 23 (diciembre 2018).
<https://www.eumed.net/rev/tecsistecatln23/paca-digestora-silva.html> <http://hdl.handle.net/20.500.11763/tecsistecatln23paca-digestora-silva>
- Ossa Laura (2014): "Aplicación de tecnología de las pacas biodigestoras para el tratamiento ecológico de los residuos orgánicos de la Universidad de Antioquia"