

## Evaluación de la viabilidad socio-económica para la producción y comercialización de lombricompost en el municipio de Campo de la Cruz

Evaluation of the socio-economic feasibility for the production and commercialization of vermicomposting in the municipality of Campo de la Cruz.

G.P. Rebolledo\*, F. Piñeres\*, C.E. Ortiz\*, L.D. Acuña & I. Manotas\*\*  
{correos institucionales}@unisimon.edu.co – {imanotas}@unisimon.edu.co  
\*Estudiante de Ingeniería industrial \*\*Profesor investigador del grupo  
Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia.

### Resumen

El presente proyecto tiene por objetivo determinar la viabilidad socio-económica para la producción y comercialización de lombricompost a partir de una revisión de la literatura relacionada con el lombricompost. Resultado de este apartado se obtendría: antecedentes, normatividad legal a nivel nacional e internacional para producción y comercialización de este producto. Seguidamente, se describe al municipio de Campo de la Cruz. Al igual que la realización de los respectivos estudios de mercado, técnicos y financiero con el fin de identificar las necesidades del mercado y la viabilidad comercial del proyecto y finalmente se llevará a cabo la evaluación ambiental con el fin de valorar los impactos ambientales generados por el proyecto.

### Palabras clave:

Lombricompost, lombricultura, fertilizante, orgánico.

### Abstract

The objective of this project is to determine the socio-economic viability for the production and commercialization of vermicompost based on a review of the literature related to vermicompost. The results of this section would be: background, national and international legal regulations for the production and commercialization of this product. Next, the municipality of Campo de la Cruz is described. The same as the realization of the respective market, technical and financial studies in order to identify the needs of the market and the commercial viability of the project and finally the environmental evaluation will be carried out in order to assess the environmental impacts generated by the project.

### Keywords:

Vermicompost, vermiculture, fertilizer, organic.

### Para referenciar este artículo (IEEE):

G.P. Rebolledo\*, F. Piñeres\*, C.E. Ortiz\*, L.D. Acuña & I. Manotas\*\*, "Evaluación de la viabilidad socio-económica para la producción y comercialización de lombricompost en el municipio de Campo de la Cruz", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 12, no. 2, pp. 49-66 2021.

## I. INTRODUCCIÓN

Mucho se ha dicho respecto a la Lombricultura como alternativa innovadora de producción agrícola actualmente. Desde hace más de diez mil años A.C en la región egipcia y mesopotámica se viene desarrollando esta actividad, puesto que para estas culturas las lombrices tenían un valor cultural sagrado debido a que incidieron en la fertilización del Valle de Nilo por esto son considerados pioneros en la mencionada práctica [1]. Más adelante su evolución tuvo un ahínco en Estados Unidos a finales de la década de los años 40 del Siglo XX [2]. Unos años después, en 1974 fue utilizada este tipo de producción con fines lucrativos en Estados Unidos, cuando un primero del presidente Carter sembró lombrices que luego le devengaron muchas utilidades. Actualmente la explotación de lombrices conlleva una serie de investigaciones constantes con miras de mejorar la duración vital de las lombrices valiéndose de un menor tiempo en la reproducción. Debemos entender que la Lombricultura “permite aprovechar el origen mineral de la tierra garantizando su fertilidad al igual que evita la erosión y contaminación del mismo”. [3]

La Lombricultura se ha posicionado a nivel mundial como un mecanismo idóneo para subyugar cualquier tipo de desecho natural y orgánico, cercenando de esta manera las consecuencias ambientales que causa la producción exacerbada de desechos por medio de otros fertilizantes de carácter sintético o químico. [4] Por ende, se considera un recurso potencial de gran interés mundial, regional y local en la meta de obtener una sostenibilidad netamente agrícola, pues participa en la regulación de las propiedades físicas del suelo, las dinámicas de la materia orgánica del entorno y el crecimiento de las plantas, puesto que sus características le permiten unirse a otros organismos macro descomponedores, de esta manera, formando parte de la fauna del suelo. Esto se debe a su capacidad de descomponer la materia orgánica, reciclar nutrientes y la formación de suelo [5], actividad que puede ser afectada en presencia de elementos tóxicos en el suelo que son colocados allí por la utilización de fertilizantes químicos.

Aterrizando en el contexto colombiano, citando los datos de la Asociación Colombiana de Compostadores (Asocompost) la Lombricultura es una práctica que está tomando un auge en el país, es posible determinar cultivos “desde la costa norte hasta el sur y en su mayoría se utilizan para autoconsumo asociados a palma africana, banano, frutales, pastos, café, hortalizas, entre muchos otros”. [6] En Colombia, la concientización ambiental a nivel social está causando mucho revuelo, por ende, los tópicos de amigabilidad ecológica que ostenta esta actividad, le favorecen en un país con una realidad fáctica de flora y fauna diversamente amplia, al entender el papel esencial que juegan los lombricompuestos en la recuperación de suelos y obtención de mayores rendimientos en las fases de fertilización de los cultivos. Asocompost señala que, en

Colombia, aunque si bien ha sido aceptada esta actividad productiva, se debe promover un permanente incremento en la producción de estos materiales, en el entendido que, son un mercado viable con utilidades grandes de manera interna y externa.

Teniendo claro los postulados anteriores y siguiendo los lineamientos de nuestro proyecto de investigación, el municipio de Campo de la Cruz ubicado al suroriente del departamento del Atlántico, con una población aproximada de 18.354 habitantes (DANE, 2020) [7], presenta una economía centralizada y estancada en actividades agrícolas, ganaderas y pesca artesanal por su cercanía al canal del Dique, son una comunidad empobrecida con muy malos índices de calidad de vida. La población en edad laboral se encuentra desempleada y sin oportunidades claras de desarrollo, el 31.22% de estos se dedica a actividades hogareñas no remuneradas, el 18,38% son campesinos que se dedican a la agricultura a muy pequeña escala, que no asegura una estabilidad laboral, lo que acrecienta la situación de pobreza.

Hoy en día la tecnología nos ha facilitado mucho la vida y este no es la excepción, gracias a la plataforma Google forms nos pudimos poner en contacto con 13 agricultores (9 de campo de la cruz y 4 de diferentes municipios del Atlántico) que estarían interesados en una nueva solución para abonar sus tierras a un bajo costo.

Las bases finales de este proyecto, a modo de conclusión se encuentran, supeditadas a un matiz económico encaminado a la producción de un fertilizante de bajo costo, amigable con el medio ambiente que brindé reactivación económica, por otro lado, se pretende una mejora en la calidad de los cultivos desde el matiz ambiental.

## **II. ESTADOS DEL ARTE**

Para este Estado del Arte se recopilaron una variedad de informes, investigaciones y trabajos de diversos autores e instituciones enfocados al estudio del sector agrario en especial los lombricompostos, desde sus acepciones más básicas hasta las dinámicas que estos presentan en los diferentes mercados nacionales e internacionales, haciendo un análisis histórico del desarrollo de este material en diferentes lugares y qué factores lo han llevado a posicionarse como un referente para el cuidado y protección de las plantas.

### INVESTIGACIONES INTERNACIONALES

En el ámbito internacional se puede hacer referencias al estudio realizado sobre la lombricultura como una actividad de manera directa asociada con el desarrollo de cultivos orgánicos y preservación ambiental hace más de una década, en el 2005, por la autora Cárdenas Cruz [8], mostrando como la conservación ambiental en el Ecuador es una actividad subjetivamente nueva que va alcanzando los veinte años, tiempo en el que se ha propuesto la necesidad de defender el medio ambiente por las notorias ventajas que este ofrece al desarrollo natural de diversos sectores, prácticamente de la Agricultura, cuyo objetivo primordial es la producción de alimentos bastante sanos sin contenido de químicos o sustancias tóxicas que logren perjudicar a la salud de individuos, animales y especies vivas. Los seres vivos estamos ineludiblemente vinculados al medio ambiente, a la naturaleza. El aire, el agua, los alimentos, así como los productos que usamos para nuestra permanencia, nos condicionan determinando un modo de vida. En el territorio, en ciertos sectores, ya se controla la custodia al medio ambiente por medio de reglamentaciones en varias entidades del sector público, tal es la situación de Petroecuador, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Turismo, INEFAN, Organizaciones Eléctricas, organizaciones de servicio públicos, etcétera., entidades que por medio de regulaciones poseen la obligación de entablar reglas para la conservación ambiental y eludir la explotación deliberada de recursos naturales que provoquen efecto negativo en la sociedad. Paralelamente, la buena conservación ambiental tiene vinculación directa con los cultivos orgánicos, entendiéndose como tales aquéllos que usan exclusivamente abonos naturales sin ningún añadido químico como es la situación del “humus” perteneciente al excremento de las lombrices actividad hoy exitosa como Lombricultura.

Cuando hablamos de lombricultura no podemos confundirnos con el lombricompostaje o vermicompostaje, el último nos hace referencia al proceso biotecnológico por el cual las lombrices son utilizadas con la finalidad de convertir residuos orgánicos en lombricompost / humus de lombriz. Sin embargo, no existe una línea que permita diferenciar ambos términos como actividades separadas; la relación es tan íntima que la optimización del proceso de reciclaje de residuos orgánicos permite maximizar el cultivo de lombrices, obteniendo mayores cantidades de carne de lombriz y lombricompost o humus de lombriz; en el año 2007, los autores Schuldt, Miguel, & Christiansen, Rodolfo, & Scatturice, Luis A., & Mayo, Juan P [9]. desarrollan este trabajo direccionado a las alternativas que se han desarrollado en el manejo de vermicultivos, lo cual está enfocado hacia los avances de la investigación de las especies más utilizadas en los lombricultivos de todo el planeta. Por lo que es importante estudiar la posterior optimización y adaptación de los

vermicultivos a diversas condiciones climatológicas, incorporando estos avances. En consecuencia, de lo anterior, el trabajo fue direccionado a las lombrices, sus factores limitantes y las estrategias de conducción para distintas condiciones climáticas. Se abarca en un primer momento todo lo concerniente a la estructura, conceptualización y objeto de la lombricultura, aclarando los puntos en los que el trabajo se desplegará, luego de hacer un análisis biológico y físico, se explica paso a paso cómo construir un lombricultivo en el hogar estipulando variantes de construcción para casos particulares. Más adelante se develan las etapas de los vermicultivos en la agroindustria explicando acepciones como "vermicompostaje", "auto siembra" y finalizar el lombricultivo comercial con la "Alimentación sucesiva".

## INVESTIGACIONES NACIONALES

Colombia al ser un país con mucha biodiversidad y diferentes pisos térmicos también le ha dado a su gente, la pasión de experimentar e investigar sobre la Lombricultura. en el 2010 las autoras Manrique Salazar y Ocampo Bravo [10] desarrollaron un trabajo que tiene sus bases en lo que los fertilizantes naturales han logrado obtener en el campo agrario, es decir, su importante participación en el mercado incentivando procesos más amigables con el ambiente y económicos, generando beneficios para los cultivos, entorno ecológico y economía circular. Como bien han denotado otros trabajos aquí citados anteriormente, se trata de instaurar una empresa de Humus de Lombriz Californiana, por lo que se considera una fuente indispensable en el curso de nuestra investigación. "Lombrica" nos posibilita en un plano teórico entender como una empresa puede darle un valor agregado al proceso de alimentación de las lombrices (con cáscara de banano), al mismo tiempo fomentar el reciclaje y ayudar a la no contaminación del medio ambiente. El estudio arraigado de este plan de emprendimiento, nos permitió distinguir que la empresa tiene una gran oportunidad de entrar a competir en los mercados Investigados, pues al considerarse un producto 100% natural con un valor agregado que eleva la capacidad de producir nutrientes y ofrece fertilidad a los suelos, teniendo en cuenta, los resultados de la encuesta revelan una gran mayoría de personas dispuestas a cambiar fertilizantes químicos por los naturales, lo que se presenta como una clara ventaja en términos mercantiles, y un cambio de comportamiento y de paradigmas en los hábitos de las actividades agrarias. Por lo que se concluye aprovechar las ventajas sociales que tienen los fertilizantes naturales frente a los químicos, que a pesar de ser más usados y reconocidos representan un daño sin retorno al ambiente y un gasto económico mayor, cuyas características son completamente contrarias a las que manifiesta la

realidad de los fertilizantes naturales. Con el apoyo estatal el emprendimiento "verde" que aquí se suscita tendría una mayor acogida, en términos de financiamiento, capacitaciones con empresas gubernamentales a lo largo del territorio colombiano que llevan la consigna de procesos más beneficiosos para el medio ambiente. Además, LOMBRICA es un proyecto viable ya que los ingresos son suficientes para cubrir los costos y crear una utilidad para el ejercicio con una tasa interna de retorno aceptable y cubre la inversión inicial en un tiempo favorable. Por último, los factores de concientización y mercadotecnia jugarán papeles fundamentales en la venta y entrada al mercado de fertilizantes, aunque los matices antes mencionados brindan un panorama positivo, dichas experiencias deben ser tenidas en cuenta en la ejecución de la investigación que se tiene en curso.

La universidad de los Andes en el año 2011, en representación de Artigas [11] en calidad de autor, desarrolla este trabajo con el objetivo de indagar y fomentar la utilización de la Lombricultura como actividad económica-ambientalista a partir de la visión del desarrollo endógeno en la enseñanza media en el Liceo Bolivariano "Dr. Regulo Burelli Rivas" de la parroquia Mendoza del Valle del Momboy, municipio Valera, estado Trujillo. Para este análisis se empleó el tipo de indagación detallada, bajo un diseño de averiguación de campo. La población fue de 120 alumnos del 5to año de Enseñanza Media, de la cual se extrajo una muestra de 55 alumnos del mismo año que corresponden al objeto de análisis. Se aplicó un cuestionario validado por 3 profesionales a la muestra elegida. Se obtuvo como consecuencia una predominancia positiva a partir de un enfoque ambiental, económico y social, promoviendo la obtención de conocimientos en los alumnos de enseñanza media, por medio del contacto con los recursos naturales, en esta situación representando por la Lombricultura. Dicha investigación, presentó un resultado positivo, con base en la relación que han tenido los alumnos con el medio y con los Lombricompuestos, lo cual despertó su curiosidad y las triunfas de aprender más, puesto que no sabían todo lo cual podían crear la cría de Lombrices al medio ambiente. Simultáneamente se hizo destacar el valor que tiene la Lombricultura no solo para el medio natural, sino además para el desarrollo económico de las personas, puesto que es un recurso que se puede comercializar en diferentes presentaciones como el abono líquido y sólido plenamente naturales, sustituyendo los abonos químicos que deterioran de manera considerable el ambiente y que también alteran la composición del suelo; es un recurso accesible y de bajo precio en el cual todos tienen la posibilidad de laborar obteniendo un beneficio recíproco como para la sociedad y el ambiente.

INVESTIGACION MAS RECIENTE

Por último y en términos más actuales, los autores Morales, Garavito & Chávez [12] generan un plan que se evaluó el humus creado por un sistema de lombricultura, como procedimiento de residuos firmes orgánicos domésticos, desarrollando el diseño de un sistema biorreactor para la crianza de la especie *Eisenia Phoetida*, comúnmente conocida como lombriz roja californiana. En este proceso biotecnológico, se preparó un medio de cultivo y hábitat de la especie, determinando la capacidad de transformación, respecto a la degradación de materia orgánica, por medio de la caracterización de 2 aspectos, una muestra de sustrato sin intentar y la otra del generado por el biorreactor, luego de un tiempo definido. Según los parámetros Nitrógeno total, Fósforo total y Potasio, se concluyó, que se presentaron valores más grandes en los 3 límites, demostrando que el sustrato generó beneficios en la caracterización del humus.

### **III. MARCO TEÓRICO**

Son varios los puntos que constituyen el Marco Teórico del presente artículo de investigación, a saber: La conceptualización, importancia, organización, objetivo y necesidad y evaluación de un estudio de factibilidad de un proyecto en general, sea de inversión, producción o comercialización. Todos estos aspectos con un abordaje de carácter pedagógico, con el propósito de entender las premisas e ideas principales sentando las bases necesarias para el buen desarrollo y visualización del estudio a corto y largo plazo, teniendo en cuenta las oportunidades y debilidades que tiene el proceso. Con el fin de aclarar que los estudios de factibilidad no son exámenes de “futurología” o “parafernalia del acertijo”, sino un proceso objetivo de construcción de variables aceptables y coherentes.

Inicialmente en términos de proyecto, muchas veces se tiende a confundir lo que es un proyecto de investigación y uno factible, para Sabino [13], “un proyecto de investigación es un plan definido y concreto de una investigación a realizar, con la especificación de sus características básicas.” Dicho de otra manera, como explica Dubs de Moya [14] la finalidad de este proyecto es satisfacer las inquietudes de investigación valiéndose de la constante adquisición de datos innovadores. Por otro lado, la UPEL (1998) esgrima el proyecto factible como el estudio que “consta de la investigación elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales”, [15] de aquí es posible deducir, que la propuesta que direcciona su accionar tendrá conexión con la construcción de políticas, programas, procesos que tienen como fin socorrer necesidades determinadas.

La investigadora Santos Santos [16] la evaluación de proyectos de inversión constituye hoy en día un tema de relevancia general, mediante este proceso se valora cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de destinar recursos a una iniciativa específica, los estudios de viabilidad o factibilidad de los proyectos son métodos para presentar el mejor uso de recursos.

Para iniciar un proyecto factible de producción o fortalecerlo es necesario invertir recursos como tiempo, dinero, materia prima y otros, es aquí donde toman relevancia los llamados estudios de factibilidad o viabilidad de un proyecto como elementos esenciales de la estructura del mismo. Pero antes de ahondar un poco más, es menester precisar ¿qué es la “factibilidad” ?, se considera es el grado en que lograr algo es posible, o las posibilidades que tiene de lograrse, por ende, el análisis de factibilidad como explican Luna y Chaves [17] se refiere a la posibilidad real de ejecución de la propuesta, contando con el grado de disponibilidad de recursos económicos, humanos, sociales, infraestructura, materia prima y demás, para su correcto desarrollo. Este análisis establecerá si el negocio que se propone será rentable o no, y cuáles son los parámetros de progreso para alcanzar el éxito, asimismo, si el negocio favorece la protección y conservación de los recursos y ecosistemas naturales.

La envergadura que catapulta esta compilación de estudios al nivel en el que actualmente se encuentra en la formulación y ejecución de proyectos, radica en la característica esencial que tiene de base para la toma de decisiones de los directivos y administrativos de la alta gerencia de una empresa, organización o institución, que tienen sobre sus hombros el peso de aprobar, diligenciar y efectuar las inversiones apegados a los valores objetivos constatables en los indicadores de la variedad de estudios que componen el análisis a plenitud. Como explican Burneo Valarezo, Delgado Víctore y Vérez [18] los recursos siempre serán limitados, por lo que la necesidad de tomar decisiones asertivas y coherentes con el mayor rango de viabilidad recae en la correcta implementación y ejecución de un análisis de factibilidad o viabilidad, máxime, las buenas decisiones sólo pueden ser tomadas sobre la base de evidencias y cálculos correctos, de manera que se tenga mucha seguridad de que el negocio se desempeñará correctamente y que producirá ganancias. Aunado a lo anterior, el estudio de factibilidad contiene los conceptos de ahorro, generación de excedentes e inversiones, imprescindibles para desarrollar proyectos sostenibles.

Teniendo en cuenta Cubero [19] nos dice que al profundizar en los resultados del análisis de factibilidad, lograremos escoger entre si abandonar o no el proyecto por encontrarlo suficientemente viable, conveniente u oportuno; o mejorarlo, elaborando un diseño definitivo, teniendo en cuenta las sugerencias y modificaciones que surgirán de los analistas representantes de las alternas fuentes de financiación, o de

funcionarios estatales de planeación en los diferentes niveles, nacional, sectorial, regional, local o empresarial.

Con respecto a los objetivos, lo que se busca es determinar:

- Si podemos producir algo.
- Conocer si la gente lo comprará.
- Saber si lo podremos vender.
- Definir si tendremos ganancias o pérdidas.
- Definir en qué medida y cómo, se integrará a la mujer en condiciones de equidad
- Definir si contribuirá con la conservación, protección y/o restauración de los recursos naturales y el ambiente.
- Decidir si lo hacemos o buscamos otro negocio.
- Hacer un plan de producción y comercialización.
- Aprovechar al máximo los recursos propios.
- Reconocer cuáles son los puntos débiles de la empresa y reforzarlos.
- Aprovechar las oportunidades de financiamiento, asesoría y mercado.
- Tomar en cuenta las amenazas del contexto o entorno y soslayarlas.
- Iniciar un negocio con el máximo de seguridad y el mínimo de riesgos posibles.
- Obtener el máximo de beneficios o ganancias

Como explica Echeverría Ruíz el estudio se formula con base en la información de la que se tiene menor incertidumbre posible para medir las posibilidades éxito o fracaso de un proyecto de inversión, producción o comercialización. Aunque no se tiene una estructura definida del estudio de factibilidad, los contenidos de este deben estar direccionados hacia la elaboración de cada parte por separado, para no generar incongruencias o ideas difusas, fundamentar cada parte, elaborar conclusiones y recomendaciones y una presentación gerencial resumida del proyecto, se recalca la importancia del carácter resumido, claro, sin lenguaje técnico cuyo contenido sea coherente.

Como debería estar organizado, para tener un ápice inicial positivo se recomienda empezar con el resumen del proyecto, luego los antecedentes, para explayarnos en las fases de los diferentes estudios que son de manera progresiva así estudio de mercado, técnico, administrativo, económico y financiero (que pueden ir ligados o no dependiendo de la organización) y la evaluación financiera. En este punto se establece la

estrategia de mercadeo, se determinan las inversiones, planes de financiamiento y resultados de las operaciones iniciales, se desarrollan las proyecciones financieras a corto plazos y se adjuntan los datos a las bases de evaluación final, llegamos al tramo final con las conclusiones y recomendaciones, para instalarnos en la parte operativa y práctica del proyecto disponiendo de las fechas puntuales de reuniones mensuales, trimestrales o semestrales. [20]

En este punto nos compete hablar sobre la evaluación del análisis de factibilidad, para el autor [21] es esencial evaluar el proyecto como sustento o razón objetiva, racional y coherente de la decisión de llevarlo a ejecución y financiación final. Para evaluar el proyecto es necesario que la información anterior se haya elaborado de manera completa y clara, cada una sobre la base de las anteriores. Desde la perspectiva del crédito generalmente es suficiente evaluar las condiciones del mercado y las razones técnicas y financieras del proyecto. En este caso, la evaluación de proyectos se fundamenta, no solo en la factibilidad financiera, sino en el impacto social y en la contribución que cada proyecto hace a la condición ambiental del área de influencia.

Los criterios de evaluación serán:

- Sostenibilidad financiera:

Balance de situación, estado de resultados, flujo de efectivo, punto de equilibrio, tasa interna de retorno, valor actualizado neto, rentabilidad sobre capital y capacidad de pago de créditos.

- Sostenibilidad técnica:

Grado de validez del método de trabajo propuesto, grado de consistencia de la tecnología propuesta, grado de dominio sobre el método de trabajo y manejo de tecnología, suficiencia de la cantidad y calidad de recursos humanos propuestos, suficiencia de la cantidad y calidad de los recursos materiales propuestos y asistencia técnica .

- Sostenibilidad organizativa:

Relevancia de los logros obtenidos por la empresa, capacidad administrativa, cohesión grupal, participación y aporte de los miembros, división de funciones y responsabilidades, procedimientos contables y administrativos, experiencia del grupo en actividades o proyectos similares, y actitudes orientadas hacia el logro.

Concluyendo este apartado, es imprescindible destacar que la creación de proyectos permite identificar y destacar un conjunto de imperiosas situaciones fácticas que atraviesan las distintas comunidades e individuos a lo largo del espectro social, lo que da paso a la obtención de utilidades de talante económica, laboral y social que se tengan como meta lograr. Concatenado con lo antes mencionado, los proyectos se originan de una idea clara y concreta que analiza la situación actual de un mercado local o internacional específico, tomando en cuenta los factores externos y la capacidad de inversión, para lo que son vital los estudios y análisis que se realizan para determinar la factibilidad del proyecto, lo que garantiza y brinda la confianza para tomar la decisión de proceder con la inversión para ejecutarlo.

#### **IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo de este proyecto el tipo de investigación es no experimental, descriptiva - correlacional porque se va a indagar sobre el estado del mercado, las condiciones técnicas y establecer un análisis económico sobre la producción y comercialización de lombricompost, cuyo origen es el municipio de Campo de la Cruz (Atlántico).

Inicialmente se realizará una revisión de la literatura relacionada con el lombricompost para ello, se tendrán puntos de referencias como estudios científicos de universidades, información en la web, documentos científicos, informes técnicos que sirvan de guía positiva en la construcción del plan socioeconómico. Resultado de este apartado se obtendría: antecedentes, normatividad legal a nivel nacional e internacional para producción y comercialización de este producto.

Seguidamente, se describe al municipio de Campo de la Cruz, basado en información secundaria se describen aspectos geográficos, ubicación, clima, hidrografía, el suelo, aspectos demográficos y actividades económicas que se llevan a cabo en el municipio.

A continuación, para el desarrollo de este proyecto, se deben realizar los siguientes estudios:

1. Estudio de Mercados: se realizó para comprender el análisis del entorno mercado de fertilizantes orgánicos e inorgánicos a nivel nacional e internacional, identificación de la demanda y oferta de este mercado, identificar canales de distribución empleados, entre otros. Realizado de este estudio, se obtuvo una descripción del estado actual del mercado de fertilizantes y las posibilidades de ingresar al mismo.

2. Estudio Técnico: se realizó con el propósito de identificar las características que influyen en la producción de un fertilizante orgánico como lo es el lombricompost: materia prima, métodos de fabricación, implementos, herramientas, entre otros. Resultado del estudio técnico, se obtuvo la capacidad de producción necesaria para satisfacer la demanda identificada en el estudio de mercados. Organizar el proceso de producción de lombricompost teniendo en cuenta la materia prima, los tiempos, personal necesario, entre otros.
3. Análisis Financiero: a través de este se evaluó la factibilidad económica del proyecto de lombricompost, para ello, se debe establecer la inversión inicial necesaria para dar arranque al plan y los flujos de efectivo asociados.

Para la obtención de la información primaria, se aplicaron encuestas a una pequeña muestra de los sectores agrónomos, floricultores; la encuesta está conformada por preguntas abiertas y cerradas en torno a preferencias y expectativas de producto, factores que inciden en la compra, entre otros.

Se realizarán entrevistas semiestructuradas a gerentes o personal encargado del área de compras y mercadeo de empresas agrónomas, cadenas comerciales en el área agro-industrial.

Después de este proceso se desarrollará la tabulación de las encuestas con su respectivo análisis, para determinar las conclusiones acerca de la investigación, y las recomendaciones referentes al proyecto.

## **V. DESARROLLO**

El municipio de Campo de la Cruz se encuentra ubicado en el departamento del Atlántico al norte de Colombia en un área de terrenos planos y bajos, compuesto por arcillas, limos y arena de origen marino, con una pendiente que no excede del 7% y una superficie de 10500 hectáreas.

El presente proyecto se realizó en esta zona a través del desarrollo de los estudios de mercado, técnico y financiero.

El estudio de mercado dependerá de la actualización de las expectativas de los clientes mediante la realización de un auténtico estudio de mercado. Aquí hay 3 razones principales por las que debes realizar un estudio de mercado:

Comprender el potencial del mercado: Es vital para poder predecir los riesgos potenciales del negocio. Confiar en un estudio de mercado permitirá comprender mejor el alcance de las pérdidas, y búsqueda de soluciones anticipadas.

Análisis de la competencia: Un estudio de mercado puede ser una fuente confiable para obtener información y realizar un análisis de competencia. Así podrás implementar mejores estrategias para manejo en transporte, ventas y otros factores en comercialización de fertilizantes.

Todo esto a partir de encuestas de google forms, que nos permitirán desarrollar estrategias y dar respuesta al interrogante principal de esta investigación.

Nuestro estudio de producción dependerá de las variables de costos financieros, tiempos de creación y viabilidad del proceso práctico mediante la construcción de un análisis completo. Estas son las principales razones por las que es menester realizar un estudio de producción:

- *Comprender la viabilidad práctica del proceso:* Cualquier empresario que intente alcanzar una situación de equilibrio de la empresa, es decir, que intenta maximizar su beneficio a corto plazo, debe tener en cuenta simultáneamente las características tecnológicas de sus instalaciones y las posibilidades de utilización de las mismas que le brindan las técnicas productivas existentes.
- *Determinar el costo del proceso productivo:* En cualquier proyecto la parte económica juega un papel importante, sobre ingresos y egresos de la línea eje del proceso manufacturero, de ensamblaje o cualquier otro, por ende, al tener los parámetros claros y precisos, la expectativa financiera bajará y se aspirarán a tener certezas [22, 23].
- *Asimilar y adaptarse a los cambios en el proceso productivo:* En toda empresa existe una técnica productiva determinada, materializada en las instalaciones existentes en los distintos sectores productivos, en los procedimientos concretos de producción, en distintas formas de organización, de gestión empresarial, de división del trabajo, todos estos factores se encuentran ligados por el valor agregado en el curso de la producción interna o externa, incluso a nivel nacional, estos conceptos de la función producción de cada sector nos permitirá evaluar la respuesta ante cambios que puedan producirse en el futuro como: disminución de la mano de obra, escasez de una determinada especie, innovación tecnológica.

## VI. RESULTADOS

[Ver resultados 1er estudio](#)

Hoy en día la tecnología nos ha facilitado mucho la vida y este no es la excepción, gracias a la plataforma google forms nos pudimos poner en contacto con 13 agricultores (9 de campo de la cruz y 4 de diferentes

municipios del Atlántico) que estarían interesados en una nueva solución para abonar sus tierras a un bajo costo.

Lo que más nos impactó en los datos recogidos fue el alto grado de inconformismo que los encuestados nos mostraron, siendo más del 61.6% a una calificación menos o igual a aceptable, razón más que suficiente para entrar a este mercado con un producto de calidad.

La muestra que nos arrojó del mercado, es que los productos Biofertilizantes y orgánicos ahora mismo tienen más aceptación que los antiguos fertilizantes químicos que por muchos años dañaron el suelo y ahora están pasando factura.

A eso le sumamos los diferentes periodos de tiempo que tiene cada agricultor a la hora de comprar sus suministros de fertilizantes:

- Menos de una semana (1)
- Una semana (5)
- Dos semanas (5)
- Un mes (2)

Los 13 posibles clientes se caracterizan por no ser mayor de más de 100 hectáreas, característica que al final favorece el desarrollo del proyecto dado que no se necesitara una gran infraestructura para satisfacer las demandas de nuestros posibles clientes; aunque no todo es color de rosas en esta iniciativa, porque 3 de nuestros 13 consumidores no nos apoyarían al principio del proyecto si no después de varias ventas y dependiendo de cómo los otros compradores nos califiquen, ahí si ellos tomarían su decisión.

Como último dato financiero para el apoyo del proyecto es que 7 de nuestros 13 usuarios tienen contrato de venta para sus cultivos, de los cuales tendrían un flujo de capital estable y una posible venta a contado.

[Ver resultados 2do estudio](#)

En la segunda sección podemos ver los detalles técnicos podemos encontrar su sustento en la precisión y objetivo final del estudio, es decir, al demostrar la objetividad de los costos con el análisis de gastos y tiempo de generación del producto final, así como un proceso realmente práctico y establecido lograremos inculcar la confianza necesaria para los futuros interesados; gracias a los resultados podemos demostrar y dar certeza fáctica de las diferentes apreciaciones y proyecciones antes determinadas por nosotros, lo que consagrará nuestro estudio de producción como referente de confianza. Por último, pudimos estipular la real organización interna del proceso, afianzando a los interesados en el proyecto, catapultando la idea de negocio más allá del plano teórico.

Por cuestiones de tiempo y protocolos de bioseguridad no nos pudimos trasladar al municipio de campo de la cruz para abordar nuestro estudio social y conocer cara a cara las necesidades y posibles oportunidades que se le pueden dar a los habitantes de Campo de la Cruz, pero con el resto de estudios que anteriormente realizamos completamos la parte económica y técnica con la que se le puede dar vida a un posible proyecto de Lombricompost, sea en Campo de la Cruz u otro lugar del Atlántico.

## VII. CONCLUSIONES

Una vez identificadas las necesidades y las problemáticas existentes, se estructuraron las acciones que permitan determinar la viabilidad a una posible activación económica en el municipio de Campo de la Cruz, a partir de la producción y comercialización de lombricompostos. Donde se evalúa la viabilidad socio-económica para la producción y comercialización de lombricompost en el municipio de Campo de la Cruz. Con base a ello se encuentra que, se va en buen camino a la producción de un mecanismo idóneo para subyugar cualquier tipo de desecho natural y orgánico, cercenando de esta manera las consecuencias ambientales que causa la producción exacerbada de desechos por medio de otros fertilizantes de carácter sintético o químico de bajo costo, amigable con el medio ambiente que brindé reactivación económica. Por otro lado, se mejora en la calidad de los cultivos desde el matiz ambiental. Por ello es recomendable que, para un futuro, el proyecto considere la posibilidad incluir nuevos asociados generadores de residuos orgánicos, cómo industrias de alimentos, restaurantes, entre otros. Y dado que el proyecto es altamente sensible al cambio del precio del producto final, es conveniente que se analice a profundidad la cadena de distribución y la posibilidad de segmentar el mercado.

Igualmente, antes de realizar las inversiones requeridas para la puesta en funcionamiento del proyecto, es preciso definir una estrategia de mercadeo que permita que la empresa sea reconocida en el mercado, para lograr una fácil comercialización del producto.

## Referencias

[1] Lombrimadrid, “Breve Historia De La Lombricultura”; 2020.

- [2] Barbado. "Cría de Lombrices". Argentina: Editorial Albatros, 2005.
- [3] Conté. "La Lombricultura. Alternativa Endogenista." Sabana de Mendoza Trujillo: s.n., 2007.
- [4] Palomino. "Manual de guía de la lombriz de tierra." Bogotá: San, 2005.
- [5] Rojas. "Inmunología. Cooperación para investigaciones biológicas." Bogotá, Colombia: La Quimera, 2006.
- [6] Agro Negocios. "En Colombia La Lombricultura Es Un Negocio Aún Reducido Y Que Está Por Desarrollarse"; 2015.
- [7] Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). "La información del DANE en la toma de decisiones de los departamentos: Atlántico", 2020.
- [8] Gabriela Elizabeth Cárdenas Cruz, "La lombricultura: Perspectivas de la producción y comercialización, aplicación en la Provincia de Pichincha", 2005.
- [9] Schuldt, Miguel, & Christiansen, Rodolfo, & Scatturice, Luis A., & Mayo, Juan P. "Lombricultura. Desarrollo y adaptación a diferentes condiciones de temperie", REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, VIII (8) ,1-10, 2007.
- [10] Claudia Marcela Manrique Salazar, Ana María Ocampo Bravo, "Plan de Emprendimiento de la empresa "Lombrica": Producción y Comercialización de Humus de lombriz californiana en el Valle del Cauca", 2010.
- [11] Ramón Alfredo Artigas, "La Lombricultura Como Actividad Económica Ambientalista Desde La Perspectiva Del Desarrollo Endógeno En La Educación Media", Universidad de Los Andes-Núcleo Universitario Rafael Rangel-Trujillo. p. 82, 2011.

[12] Morales P., N. B., Garavito N., J. Z., & Chávez P., Álvaro. "Implementación de un proceso biotecnológico: lombricultura, como tratamiento de residuos sólidos orgánicos". *Academia Y Virtualidad*, 3(1), 137-147, 2020.

[13] Sabino, C. (1994). *Cómo hacer una tesis*. Caracas: Panapo.

[14] Dubs de Moya, Renie (2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3(2),0.[fecha de Consulta 29 de Septiembre de 2021]. ISSN: 1317-5815. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41030203>

[15] Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: Autor.

[16] Santos Santos Tania (2008). "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE INVERSION: ETAPAS EN SU ESTUDIO"; *Contribuciones a la economía*; ISSN 16968360.

[17] Rafael Luna, Damaris Chaves (2001). "Guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos eco turísticos"; *PROARCA/CAPAS – Guatemala*.

[18] Burneo-Valarezo, Servio, Delgado Víctore, Roberto, & Vérez, María Antonia. (2016). Estudio de factibilidad en el sistema de dirección por proyectos de inversión. *Ingeniería Industrial*, 37(3), 305-312. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362016000300009&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000300009&lng=es&tlng=pt).

[19] Cubero Eduardo. (2010) "El Estudio de Factibilidad del Proyecto". *Proyectum*.

[20] Echeverría Ruíz, C. del R. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. Revista Publicando, 4(13 (3), 172-188. Disponible en: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/836>

[21] D. Heredia Acevedo, Y. F. Ceballos, y G. Sanchez Torres, "Modelo de simulación de eventos discretos para el análisis y mejora del proceso de atención al cliente", Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 8, n.º 2, pp. 44-61, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.8.2.3639>

[22] H. Camacho, D. Campos, I. Mercado, N. Cubillán, G. Castellar, "Uso de la cáscara de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la clarificación del agua de la Ciénaga de Malambo," Investigación e Innovación en Ingenierías., vol. 8, no. 1, pp. 100–111, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.8.1.3572>

[23] Rafael Luna (1999). "Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos.>"; PROARCA/CAPAS - Guatemala.