



Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Agropecuaria

COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO

MODALIDAD: “ESTUDIO DE CASO”

**USO DE SUSTRATOS A BASE DE FIBRA DE COCO Y ESTIERCOL CAPRINOS
PARA LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN LA COMUNA PROSPERIDAD
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Kleyner Rolando Clemente Tomalá

La Libertad, 2021



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**USO DE SUSTRATOS A BASE DE FIBRA DE COCO Y ESTIERCOL
CAPRINOS PARA LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN LA COMUNA
PROSPERIDAD PROVINCIA DE SANTA ELENA**

Previo a la obtención del Título de:

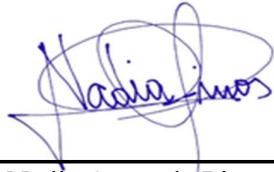
INGENIERO AGROPECUARIO

Autor/a: Kleyner Rolando Clemente Tomalá

Tutor/a: Ing. Mercedes Santistevan Méndez, PhD

La Libertad, 2021

TRIBUNAL DE GRADO



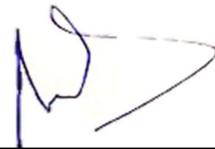
Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D
**DIRECTORA DE CARRERA
DE AGROPECUARIA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Ángel León Mejía, PhD
**PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Mercedes Santistevan M, PhD
**PROFESOR TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Andrés Drouet Candell, MsC
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC
SECRETARIO**

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló en la comuna Prosperidad, de la Parroquia San José de Ancón del Cantón Santa Elena, y se evaluó la efectividad de la fibra de coco y estiércol caprino como sustratos orgánicos para la germinación de plantas de rábano, se planteó como objetivo analizar los beneficios de la fibra de coco y estiércol caprino como sustratos germinadores en semillas de rábano.

Además, se describe la preparación de cada uno de los sustratos, primero se elaboró el sustrato a base de estiércol caprino, para ello se recolectó el estiércol seco en la finca, se trituró con un mazo y se procedió a colocar en 8 recipientes.

Para la elaboración del sustrato de fibra de coco se utilizaron 3 cocos tiernos, de los que se sustrajeron la parte externa y se cortó en partes pequeñas hasta obtener el sustrato.

Por último se mezcló 50% de fibra de coco y 50% de estiércol caprino y se colocó en 8 recipientes, luego se procedió a la siembra respectiva en cada recipiente, colocando 4 semillas en cada uno y se obtuvo 4 tratamientos, siendo el T1 (100% estiércol caprino), T2 (100% fibra de coco), T3 (50% estiércol caprino y 50% fibra de coco), T4 (Testigo), el que reflejó mejores resultados fue el T2 con un 100% en porcentaje de germinación; esto quiere decir que la fibra de coco es el más apto para ser utilizado como sustrato orgánico, ya que el estiércol caprino presenta una alta acidez se utiliza en pequeñas cantidades

Palabras claves: germinación, sustratos, rábano, estiércol.

CARTA DE ORIGINALIDAD

Ing.

NADIA QUEVEDOS PINOS, PhD

DIRECTOR/A DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

Presente. -

Cumpliendo con los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Agropecuaria, envío a Ud. el componente práctico del examen complejo titulado “**USO DE SUSTRATOS A BASE DE FIBRA DE COCO, COMPOST DE ESTIERCOL CAPRINOS PARA LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS EN LA COMUNA PROSPERIDAD PROVINCIA DE SANTA ELENA**”, para que se considere su sustentación, señalando lo siguiente:

- 1) La investigación es original.
- 2) No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales y privados que puedan afectar, el contenido, resultados o conclusiones de la presente investigación.
- 3) Constatamos que la persona designada como tutora es la responsable de generar la versión final de la investigación.
- 4) La tutora certifica la originalidad de la investigación y el desarrollo de la misma, cumpliendo con los principios éticos.

Kleyner Rolando Clemente Tomalá

AUTOR/A

Email: kclemente226@gmail.com

Número Celular: 0982249742

Ing. Mercedes Santistevan M, Ph.D

TUTOR A

Email: mersantis77@hotmail.com

Número Celular: 0991567227

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA:	2
OBEJTIVOS.....	2
Objetivo General:	2
Objetivos Específicos:.....	3
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1 Origen e historia del cultivo del rábano	4
2.2 Ubicación taxonómica.....	4
2.3 Descripción del cultivo del rábano.....	5
2.3.1 Sistema radical	5
2.3.2 Hoja.....	5
2.3.3 Tallo floral.....	5
2.3.4 Inflorescencias y flores	5
2.3.5 Fruto y semillas.....	5
2.4 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del rábano	6
2.4.1 Temperatura	6
2.4.2 Luminosidad.....	6
2.4.3 Humedad del suelo.....	6
2.4.4 Suelos.....	6
2.5 Requerimientos nutricionales.....	6
2.6 Propiedades nutritivas	7
2.7 Antecedentes de la fibra de coco a nivel mundial	7
2.8 Origen de la fibra de coco	8
2.9 Sustrato del cocotero.....	8
2.10 Importancia de los abonos orgánicos	8
2.11 Estiércol de cabra	9
2.12 Caracterización agroquímica del estiércol de oveja o cabra	9
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1 Ubicación	11
3.2 Materiales.....	12
3.2.1 Material de campo.....	12
3.2.2 Materiales de oficina	12
3.3 Metodología	12
3.4 Preparación del material genético con los sustratos orgánicos	13
3.4.1 Elaboración de sustrato a base de compost de estiércol caprino	13
3.4.2 Elaboración de sustrato con fibras de coco	13
3.4.3 Elaboración de sustrato 50% fibra de coco + 50% compost de estiércol caprino. 13	
3.5 Tratamientos.....	13

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
4.1	Evaluación de porcentaje de germinación en el día 3	15
4.2	Evaluación de porcentaje de germinación en el día 8	16
4.3	Evaluación de porcentaje de germinación en el día 15	17
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
5.1	Conclusiones	18
5.2	Recomendaciones.....	18
6	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	19

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Disposición de tratamientos	14
---	-----------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la comuna prosperidad	11
Figura 2. Disposición de tratamientos	14
Figura 3. Porcentaje de germinación a los tres días.....	15
Figura 4. Porcentaje de germinación a los ocho días.....	16
Figura 5 Porcentaje de germinación a los quince días.....	17

ÍNDICE ANEXOS

Figura A1. Semillas de rábano	
Figura A2. % de germinación a los 3 días	
Figura A3. % de germinación a los 15 días	
Figura A4. % de germinación a los 8 días	
Figura A5. % de germinación a los 15 días	
Tabla 2A. Porcentaje de germinación a los tres días	
Tabla 3A. Porcentaje de germinación a los ocho días	
Tabla 4A. Porcentaje de germinación a los quince días	

1 INTRODUCCIÓN

La importancia del sector agropecuario en la economía nacional ha quedado evidenciada a lo largo de la historia, tanto en lo económico y en lo social del Ecuador. Actualmente cubre el 95% de la demanda interna de los alimentos que consume la población; genera empleo al 25% de la población económicamente activa (PEA), después del petróleo es el más importante generador de divisas, la balanza comercial del sector es altamente favorable y su aporte en el PIB es relevante (Pino, et al., 2018).

En la provincia de Santa Elena, en la zona rurales, se destacan los sistemas de producción agropecuaria, los cuales por escasez de información disponible no están concretamente identificados, esto ha originado el desconocimiento sobre el estado y uso actual de la tierra, poca aplicación de prácticas de manejo y conservación ambiental y del tipo de tecnologías utilizadas por los productores en los predios (Tigrero, 2015).

La tecnología de los sustratos lleva implícito tanto el conocimiento del uso y un buen manejo de los mismos; y que conjuntamente con los materiales que lo conforman (turba, tierra, compost, perlita, entre otros), son de gran importancia porque posee propiedades físicas, fisico-químicas, químicas y biológicas, debido a esas propiedades, las plantas responden a la disponibilidad de agua, oxígeno y nutrimentos en el ambiente (Valenzuela, 2015).

La fibra de coco, es otro de los sustratos que se puede utilizar para poder hacer agricultura, específicamente se recomienda utilizar para la elaboración de almácigos, puesto que por la forma fibrosa que posee permite un buen desarrollo radicular de las plántulas, la fibra de coco se caracteriza por contener una parte de fibra larga y una parte fina, estos dos elementos permiten crear un sustrato ideal para poder germinar cualquier cultivo (Alonso, 2015).

La fibra de coco es utilizada como sustrato porque aporta cualidades beneficiosas para la planta en su primer estado de desarrollo. Estos beneficios se dan gracias a la lenta degradación que la fibra tiene, con ello manteniendo sus propiedades de aireación e hidratación durante todo el ciclo de vida del cultivo cuando esto es usado para sistemas productivos en áreas controladas, pues la fibra tiene una alta absorción de

solución nutritiva, que es fácilmente asimilable por la planta gracias a su pH ácido (Estupiñan & Sánchez, 2019).

También entre los componentes orgánicos están los de origen animal entre ellos está el estiércol caprino el mismo que es un buen fertilizante orgánico que puede ayudar al suelo para que se mantenga vivo, este tipo de elementos provee contenidos altos de nutrientes para las plantas y es una alternativa de costo bajo (Reyes, 2015).

La planta de rábano posee características farmacológica además de su alto contenido de vitaminas donde destacan el ácido ascórbico y ácido fólico y minerales como potasio, sodio, calcio, zinc, magnesio, hierro, azufre, fósforo, cobre y selenio; su rápido crecimiento (30 días) esta planta puede ser cultivado tanto en suelos minerales como orgánicos, esta planta tiene una alta capacidad productiva, por todas sus capacidades lo hace un cultivo atractivo para hacer siembras a pequeña escala, o usarlo para producirlos en los huertos caseros, su alto rendimiento está relacionado con el genotipo y las condiciones ambientales a las que crece la planta (Mosquera, 2018).

PROBLEMA:

¿La falta de información acerca de la rentabilidad, beneficios y costos en la utilización de fibra de coco y estiércol caprino como elementos para elaborar sustratos para la germinación de semillas para los agricultores de Prosperidad hacen que desechen esta materia prima?

Para dar respuesta a este problema se define la siguiente hipótesis:

Uno de los dos componentes principales (fibra de coco y estiércol caprino) para elaborar sustratos presentará mejores porcentajes de germinación en el cultivo de rábano.

OBEJTIVOS

Objetivo General:

Evaluar el porcentaje de germinación en semillas de rábano (*Raphanus sativus*) con el uso de fibras de coco y estiércol caprino para elaborar sustratos en la comuna Prosperidad provincia de Santa Elena.

Objetivos Específicos:

1. Analizar los beneficios de la fibra de coco como sustrato germinador en semillas de rábano.
2. Analizar los beneficios del compost a base de estiércol caprino como sustrato germinador en semillas de rábano.
3. Evaluar los costos de producción de la fibra de coco y el estiércol caprino como sustratos germinadores.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Origen e historia del cultivo del rábano

Se considera a China como el lugar de origen de los rábanos, aunque este es un dato que no se ha determinado de forma concluyente. Sin embargo, sí se sabe que los egipcios y babilonios ya lo consumían hace más de 4.000 años. Parece que fue hacia el año 400 a.C., cuando comenzó a consumirse en China y Corea (Carrera, 2015).

El rábano pertenece a la familia de las Crucíferas. En ella se engloban 380 géneros y unas 3.000 especies propias de regiones templadas o frías del hemisferio norte. En las crucíferas también se incluyen verduras como las coles y los berros (Carrera, 2015).

La importancia de esta familia de hortalizas reside en que contienen unos compuestos de azufre, considerados como potentes antioxidantes que ayudan a prevenir enfermedades. Se conoce la existencia de seis especies de rábano, pero tan sólo se cultiva el conocido con el nombre científico de *Raphanus sativus* (Carrera, 2015).

2.2 Ubicación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Brassicales

Familia: Brassicaceae

Género: *Raphanus*

Especie: *Sativus*

2.3 Descripción del cultivo del rábano

Es un cultivo hortícola que comprende plantas anuales a continuación describiremos las características particulares de las raíces, tallos, hojas, fruto y semilla según (Carrera, 2015).

2.3.1 Sistema radical

Presenta un sistema radical poco desarrollado con raíz principal y finas raicillas laterales. El engrosamiento que caracteriza el órgano de consumo del rábano, aunque generalmente se le llama raíz carnosa, proviene básicamente del hipocótiloy por ello esta es una transformación del tallo y no de la raíz. El color de la superficie de la corteza puede ser: blanco, rosado, rojo amarillo (Carrera, 2015).

2.3.2 Hoja

Compuestas imparipinnadas con bordes generalmente dentados, vellosas y de un color verde intenso en la mayoría de las variedades (Carrera, 2015).

2.3.3 Tallo floral

Puede alcanzar más de 1m de altura, es cilíndrico y Belloso, aunque también los hay lisos, de colores verdes y muy ramificados. No requiere de condiciones de verbalización para formarse (Carrera, 2015).

2.3.4 Inflorescencias y flores

La inflorescencia es racimosa, las flores son hermafroditas con los pétalos blancos, rosados violáceos, según la variedad .La polinización es cruzada y la llevan a cabo las abejas (Carrera, 2015).

2.3.5 Fruto y semillas

El fruto es una silicua indehiscente, relleno en su interior de tejido parenquimatoso, en el cual se sitúan las semillas, estas no son tan pequeñas como la de la col de repollo, de forma indefinida, superficie lisa y color de pardo claro a rojizo (Carrera, 2015).

2.4 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del rábano

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto (Vincent, 2013).

2.4.1 Temperatura

El rabanito en sus diferentes fases del crecimiento y el desarrollo responde a la interacción de la temperatura y la intensidad luminosa. La germinación es óptima a 25 C, sin embargo, esta se produce lentamente de 2 a 3 grados C, sin embargo, esta se produce lentamente a 2-3 C: Para el crecimiento de formación de la raíz carnosa es de aproximadamente 16-17 C (Vincent, 2013).

2.4.2 Luminosidad

Es una planta muy exigente a la luz, son plantas de días largos .Los días muy cortos no son propicios para el desarrollo de las plantas, por este motivo, en este periodo de las raíces carnosas pierden consistencia (Vincent, 2013).

2.4.3 Humedad del suelo

El rábano es muy exigente a la humedad del suelo, si esto no sucede se afecta la calidad de las raíces carnosas las que se tornan duras y pierden consistencia (Vincent, 2013).

2.4.4 Suelos

Requiere de suelos de buena textura y retención de humedad, aunque pueden cultivarse en suelos ligeros, arenosos y areno-arcilloso (Vincent, 2013).

2.5 Requerimientos nutricionales

El rábano es un cultivo muy exigente a un adecuado balance nutricional del suelo, debido fundamentalmente a su ritmo de crecimiento y el poco desarrollo de su sistema radical. Algunos autores plantean que sus requerimientos están comprendidos entre: 60-120 Kg/ha de nitrógeno ,40 – 100 Kg/ha de P₂O₅ y 70- 140 Kg/ha de K₂O y para lograr 100 Kg. de producción las sustancias nutritivas extraídas diariamente son de: 16,6 g de N, 6,0 g de P₂O₅ y 17,0 g de K₂O (Vincent, 2013).

2.6 Propiedades nutritivas

El rábano es un alimento formado por una gran proporción de agua como elemento principal así como hidratos de carbono y fibra, por lo que aporta niveles muy bajos de calorías y es recomendado por nutricionistas en dietas reguladoras de peso. Contiene una importante cantidad de vitaminas, destacando las del grupo C y los folatos. La primera dispone de acción antioxidante, interviniendo en la prevención de enfermedades como las cardiovasculares o degenerativas y favoreciendo la formación de colágeno, dientes, huesos o glóbulos rojos. Otro de los beneficios para la salud que proporciona esta vitamina se encuentra relacionado con la mejor absorción del hierro de los alimentos y el aumento de resistencia a las infecciones (Vincent, 2013).

2.7 Antecedentes de la fibra de coco a nivel mundial

El desarrollo de productos a base de fibra de coco, se presenta actualmente en el mundo como una oportunidad de desarrollo sostenible, para los menos favorecidos. Ya que la planta de coco esta lista para ser cosechada entre 5 a 7 meses. Además de presentar una tasa de degradación muy baja que hace que la fibra de coco se mantenga operativa durante mucho tiempo, sus fibras vegetales, compuestas de celulosas y lignina son muy consistentes (Suárez, 2011).

Estos cocos secos permanecen en la planta durante 12 meses. Se estima que los desperdicios ocasionados por la cosecha del coco, llegan a mil millones de toneladas, a nivel mundial, esto tomando en cuenta 129 países, los cuales son productores de esta fruta. Si la fibra de coco fuese utilizada masivamente para la confección de cabos, alfombras, canastas, adornos, sustratos de coco, etc., una enorme cantidad de recursos industriales no contaminantes podría ser creada (Suárez, 2011).

Esta es una alternativa con numerosos beneficios para los menos favorecidos, hombres, mujeres y niños pueden involucrarse en este proceso. La gama de productos derivados de la fibra de coco, son múltiples y muy vistosos, tanto así que naciones como Filipinas, Indonesia, India y Brasil, han apostado por esta fibra y los resultados son muy alentadores. Esta fibra traerá beneficios a sus productores y a la salud del planeta (Suárez, 2011).

2.8 Origen de la fibra de coco

La fibra de coco pertenece a la familia de las fibras duras como el henequén, el sisal, y abacá. Se trata de una fibra compuesta por celulosa y leño que posee baja conductividad al calor, resistencia al impacto, a las bacterias y al agua. Su resistencia y durabilidad la hacen un material adecuado para el mercado de la construcción, para usarlo como material de aislamiento térmico y acústico. La industria textil utiliza fibra de coco para elaborar hilos, redes de pesca, así como relleno para colchones y sillones. Las fibras son extraídas y secadas al sol reduciendo su humedad a un 15%, la limpieza de las fibras se hace bajo un proceso seguro (Suárez, 2011).

2.9 Sustrato del cocotero

Un sustrato es un medio sólido e inerte, que sirve de sostén y soporte para el desarrollo del sistema radicular de las plantas obteniendo en ella los nutrientes necesarios para que pueda realizar sus procesos metabólicos (fotosíntesis, transpiración, respiración y procesos reproductivos), proporcionando a las plantas las condiciones adecuadas para su desarrollo, una de las principales funciones son:

- Proteger la raíz de la luz
- Permite que la solución nutritiva se encuentre disponible para la planta.

La solución nutritiva se encarga de proporcionar los nutrientes necesarios a tu cultivo desde su germinación hasta la producción de los frutos. Es la solución ideal para todo cultivo hidropónico ya que tan solo debe de disolverse en agua y sus nutrientes están perfectamente balanceados acorde a las necesidades de la mayoría de estos cultivos (Suárez, 2011).

2.10 Importancia de los abonos orgánicos

En los últimos años se ha comenzado a dar una mayor importancia a los distintos problemas que aquejan al ambiente y se han tomado políticas de estado en la que se busca proliferar un cuidado de la Ecología, es por esto se está dando un cambio significativo que repercute en nuestra alimentación, dejando de lado la producción de alimentos industriales para volcarnos hacia lo que anteriormente se producía en forma artesanal, y un claro ejemplo de ello es la Agricultura Ecológica, que busca dejar de

lado la utilización de productos de síntesis química para utilizar lo que la naturaleza nos pone a disposición y aprovecharla de mejor manera (Calle, 2017).

La composición de los Abonos Orgánicos, como su nombre lo indica, consiste en la reutilización de los residuos orgánicos con la finalidad de ser utilizados para nutrir al suelo, teniendo en su composición fundamentalmente restos de seres vivos (como la recolección de Biomasa proveniente de especies vegetales) o bien las deposiciones o excreciones de los mismos desde materia fecal hasta las sustancias que son producidas por hongos o animales (Calle, 2017).

El estiércol es el nombre con el que se denominan a los excrementos de los animales que se utilizan para fertilizar los cultivos. En ocasiones el estiércol está constituido por excrementos y orina de animales de cría. Lo hay de vaca, de oveja, de caballo, de cabra, aves, cobayos etc. También se consideran los compuestos procedentes de la transformación de los residuos sólidos urbanos y lodos de depuradoras. Todos los estiércoles cooperan en mayor o menor grado al mantenimiento tanto de la fertilidad potencial como de su contenido de humus, es necesario aplicar grandes cantidades de estiércol para que ejerzan una importante acción duradera sobre el contenido de materia orgánica al suelo (Calle, 2017).

2.11 Estiércol de cabra

Es uno de los más ricos en nutrientes que podrás encontrar. De hecho, contiene alrededor de 7% de nitrógeno, 2% de fósforo, 10% de potasio además de todos los oligoelementos. Y por si fuera poco, suele llevar también pelos del animal, lo que le aporta más nitrógeno (Calle, 2017).

2.12 Caracterización agroquímica del estiércol de oveja o cabra

Humedad (%):	38,5
pH:	8,51
Conductividad eléctrica (dS m-1):	11,33
Materia orgánica (%):	45,6
Lignina (%):	21,1
Celulosa (%):	11,4

Hemicelulosa (%):	1
Carbono orgánico total (COT, %):	25,2
Nitrógeno total (NT, g kg-1):	17,7
Amonio (NH ₄ ⁺ , mg kg-1):	889
Nitrato (NO ₃ ⁻ , mg kg-1):	520
Nitrito (NO ₂ ⁻ , mg kg-1):	nd
Relación C/N:	14,3
Contenido graso (%):	0,5
Carbohidratos hidrosolubles (%):	0,4
Polifenoles hidrosolubles (%):	0,3
Carbono hidrosoluble (COH, %):	3,5
Fósforo (P, g kg-1):	2,2
Potasio (K, g kg-1):	16,5
Calcio (Ca, g kg-1):	100,9
Magnesio (Mg, g kg-1):	18,7
Sodio (Na, g kg-1):	3,9
Azufre (S, g kg-1):	3,2
Hierro (Fe, mg kg-1):	4139
Cobre (Cu, mg kg-1):	51
Manganeso (Mn, mg kg-1):	226
Cinc (Zn, mg kg-1):	185
Plomo (Pb, mg kg-1):	12
Cromo (Cr, mg kg-1):	19
Niquel (Ni, mg kg-1):	25
Cadmio (Cd, mg kg-1):	nd

(Calle, 2017).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

La investigación se realizó en la Comuna Prosperidad, de la Parroquia San José de Ancón del Cantón Santa Elena, a 8 Km de la Provincia de Santa, con las siguientes coordenadas 517117.0 0 y 9746234.0 0.

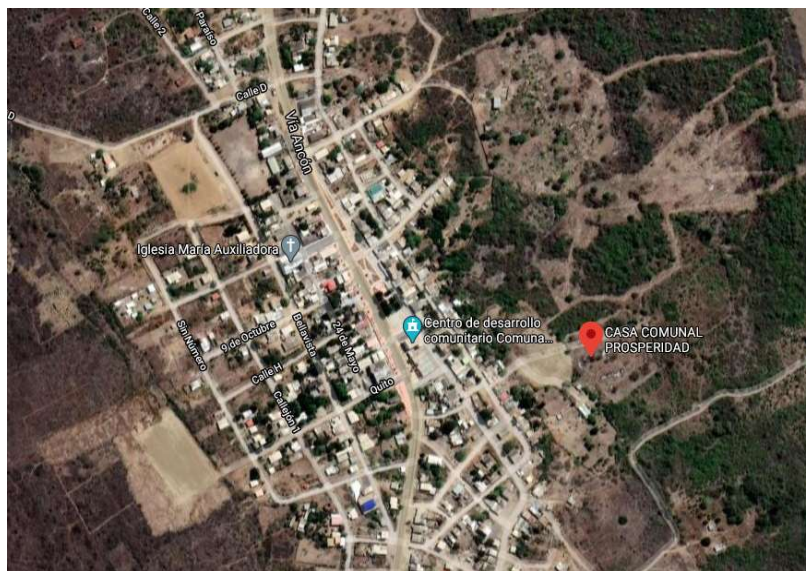


Figura 1. Ubicación de la comuna prosperidad

La comuna prosperidad se caracteriza por poseer terrenos productivos para desarrollar todo tipo de cultivos, pero son pocas las personas que se dedican a la agricultura, debido a la falta de recursos económicos que hacen que los productores desarrollen actividades diferentes (Ramos, 2016).

Las personas dedicadas a la agricultura no tienen el conocimiento de cómo dar el buen uso de la tierra para cultivar, ya que no cuentan con el apoyo de las instituciones como MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) que aporten con proyectos en el área agrícola y pecuaria, brindando sus conocimientos por medio de reuniones o charlas que incentiven a la comunidad a producir la tierra ya sea en sus fincas o en pequeños huertos familiares.

Los pocos agricultores llevan adelante sus fincas cultivando variedades de productos entre ellos están: la sandía, el melón, el pimiento, la papaya y la guanábana, pero la falta de conocimiento en esta área conllevan a que los productores realicen malas

prácticas agrícolas utilizando productos químicos para una mayor producción sin ver el daño que causan al ambiente.

En la comuna prosperidad también se realiza la actividad pecuaria con la explotación de especies menores en traspatio como: aves de corral, cerdos y cabras, pero la falta de conocimiento y el mal manejo y control que le dan a estas especies es mal vista por los visitantes ya que los animales muchas veces están al aire libre.

3.2 Materiales

3.2.1 Material de campo

- Estiércol caprino
- Fibra de coco
- Semillas de rábano
- Vasos plásticos
- Cuchillo

3.2.2 Materiales de oficina

- Internet
- Computadora
- Libros
- Artículos

3.3 Metodología

El tema de investigación es de carácter cualitativa y descriptiva, la mismas que nos permiten describir características y beneficios de los procesos que puede tener una investigación, en este caso describir los beneficios que se presentan al usar compost de estiércol caprino, y la fibra de coco como sustrato para la germinación del cultivo de rábano. Para ejecutar el trabajo se realizó un diseño completamente al azar (DCA), con ocho repeticiones. Se evaluaron los diferentes sustratos utilizados, el mismo que permitió analizar los días a la germinación del cultivo de rábano.

3.4 Preparación del material genético con los sustratos orgánicos

3.4.1 Elaboración de sustrato a base de compost de estiércol caprino

Inicialmente se recolectó el compost de estiércol caprino, luego se procedió a preparar 8 recipientes colocando un 100% de este sustrato, en cada uno de los recipientes utilizados y luego se sembró las semillas de rábano. Una vez que las semillas germinaron se comenzó a evaluar para poder llegar a cumplir el objetivo propuesto.

3.4.2 Elaboración de sustrato con fibras de coco

Se utilizaron 3 cocos de los cuales se sustrajo la parte externa y se cortó hasta llegar a tener un sustrato con un diámetro aceptable para ser usado en esta investigación. Acto seguido se dejó remojar por 2 días, después de este tiempo se utilizó como sustrato y paso a ser uno de los tratamientos propuesto, colocando un 100% del mismo en 8 recipientes para el ensayo, se siguió el mismo procedimiento que el anterior proceso.

3.4.3 Elaboración de sustrato 50% fibra de coco + 50% compost de estiércol caprino

Se prepararon 8 recipientes como tratamientos en los que se mezcló 50% de compost a base de estiércol caprino y 50% de fibra de coco, se procedió a realizar la siembra colocando la semilla a una profundidad de 5 cm.

3.4.4.- Testigo

Adicional se experimentó con un testigo (100% agua) para la comparación con los demás tratamientos, los mismos que se establecieron en 8 recipientes y se procedió a colocar las semillas de rábano.

3.5 Tratamientos

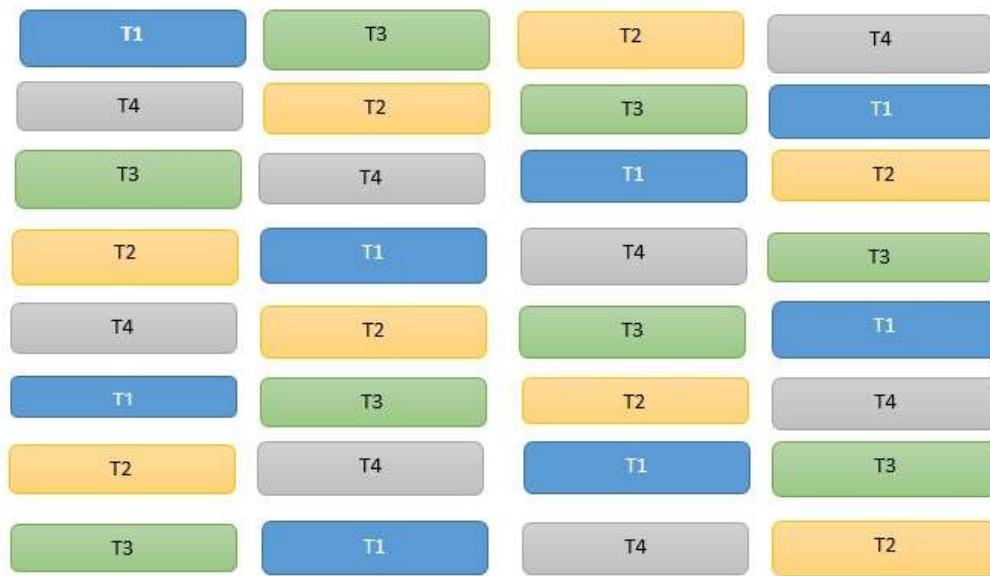
En la tabla 1, se describen los tratamientos a utilizar para las respectivas evaluaciones, se observa que en el primer tratamiento se utilizó el 100% de abono a base de estiércol caprino, en el segundo tratamiento se utilizó el 100% de fibra de coco, en el tercer

tratamiento se utilizó un 50% de abono de estiércol caprino y 50% de fibra de coco, finalmente se utilizó un testigo con 100% agua.

Tabla 1. Disposición de tratamientos

N°	Nombres de los tratamientos	Tratamientos
1	Compost de estiércol caprino	100% de estiércol
2	Fibra de coco	100% de fibra de coco
3	Estiércol caprino + Fibra de coco	50% de estiércol + 50% de fibra
4	Testigo	100% agua

En la gráfica 2 indica que se realizó un diseño completamente al azar (DCA), empleando ocho repeticiones en cada uno de los tratamientos, los mismos que se evaluaron a los tres, ocho y quince días después de la siembra, comprobando el



porcentaje de efectividad que tiene cada uno de los sustratos como germinadores de semillas.

Figura 2. Disposición de tratamientos

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evaluación de porcentaje de germinación en el día 3

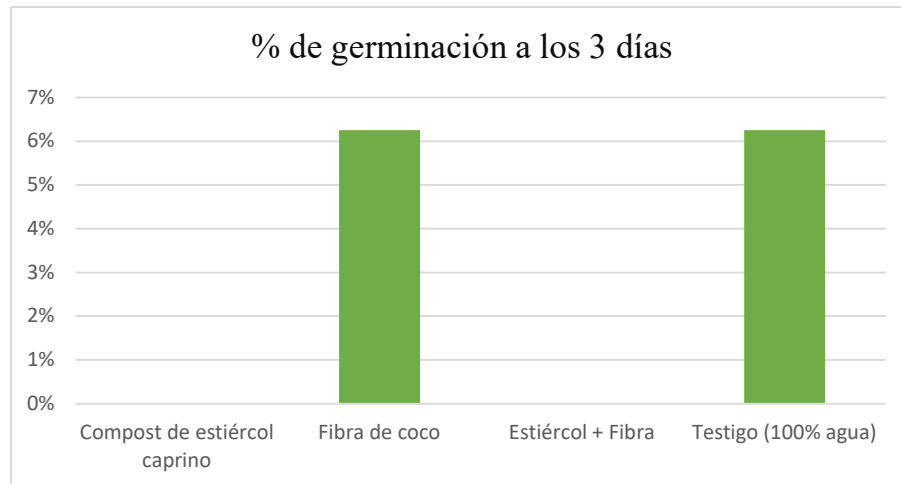


Figura 3. Porcentaje de germinación a los tres días

En el presente trabajo uno de los objetivos propuestos es analizar el porcentaje de germinación de la semilla de rábano utilizando varios sustratos orgánicos, que para cumplirlo se realizó varias evaluaciones, por lo que en el día 3 se efectuó la primera evaluación y se obtuvo un porcentaje de germinación de 6,25% en el T2 (fibra de coco al 100%) y en el testigo T4 (100% agua), siendo este el mayor promedio alcanzado, mientras que el T1 (compost a base de estiércol caprino) y T3 (50% fibra de coco + 50% compost a base estiércol caprino) no germinaron en esos días; alcanzando un 0%; lo mencionado se observa claramente en la gráfica 3 y figura 3 de anexos. Los resultados obtenidos en este ensayo no concuerdan con Quesada & Soto, (2005) ya que en su ensayo realizado en Costa Rica obtuvo como resultados que en el tratamiento S10 (sustrato de fibra de coco al 100%) las semillas de brócoli al día 4 lograron un 88% de germinación, en cambio las semillas de lechuga alcanzaron un 93%, las semillas pepino obtuvieron un 87%.

4.2 Evaluación de porcentaje de germinación en el día 8

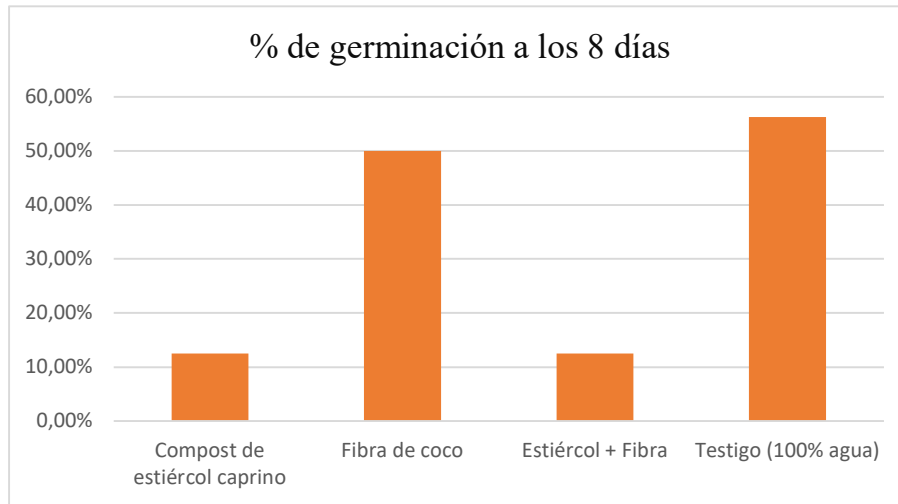


Figura 4. Porcentaje de germinación a los ocho días

La evaluación realizada en el día 8 indica que el tratamiento testigo T4 (100% agua) logró un porcentaje de germinación de 56,25% que fue el mayor, seguido del T2 (fibra de coco 100%) con un 50% de porcentaje de germinación, y los tratamientos T1 (compost a base de estiércol caprino) y T3 (50% fibra de coco + 50% compost a base estiércol caprino) obtuvieron un 12,5%

La gráfica 4 y anexo 4, permiten observar el porcentaje de germinación alcanzado con cada uno de los sustratos utilizados.

Según los resultados en este experimento, los mismos difieren con Quesada & Soto, (2005), ya que en su ensayo realizado en Costa Rica, las semillas de tomare evaluadas en el día 8 lograron un porcentaje de germinación de 64%

Los resultados obtenidos en este trabajo difieren con Alvarez & Rico, (2018) en su ensayo realizado en la granja de la Universidad de Llano, se Barcelona muestra que las semillas de albahaca evaluadas en el día 8, el tratamiento con fibra de coco logró un 86,11 % de germinación diferenciándose significativamente de los otros tratamientos.

4.3 Evaluación de porcentaje de germinación en el día 15



Figura 5 Porcentaje de germinación a los quince días

En la evaluación del porcentaje de germinación a los 15 días después de la siembra, se obtuvo que el tratamiento T2 (fibra de coco 100%) alcanzaron el 100% de germinación, seguido del T3 (50% Estiércol + Fibra de coco) que alcanzó un 65,6 % de germinación, mientras que el tratamiento testigo T4 (100% agua) alcanzó un 56,25% de germinación, sin embargo el T1 que contenía 100% Compost a base de estiércol caprino presentó un 12,50% siendo el menor promedio de germinación en este proceso.

En la gráfica 5 y anexo 5 se muestran los resultados obtenidos con cada uno de los tratamientos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo, difieren con Ferré, et al., (2016) ya que manifiesta que en su estudio “efecto de los abonos orgánicos en el incremento de la producción del cultivo de ajonjolí” realizado en la facultad de agropecuaria de la Universidad Nacional de educación Enrique Guzmán y Valle de Perú obtuvieron como resultados de la evaluación al día 15 que el tratamiento T1 (estiércol caprino) lograron un 50% de germinación.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Dentro de los beneficios de la fibra de coco como sustrato germinador se puede describir que aporta varios beneficios como retención de humedad buena porosidad y posee buen drenaje.
- Se analizó que el compost de estiércol caprino como sustrato germinativo aporta varios beneficios a las plantas, ya que la ayuda en su crecimiento y desarrollo, así mismo aporta varios nutrientes que necesitan los cultivos, además este sustrato es de bajo costo.
- Se encontró que el uso del estiércol caprino puro no se lo puede utilizar como elemento de germinación, puesto que en esta investigación fue bajo el porcentaje alcanzado.

5.2 Recomendaciones

- Se debe ampliar este tipo de estudios utilizando otros sustratos orgánicos para germinar semillas de varios cultivos.
- Se debe conocer los días y porcentaje de germinación de los diferentes tipos de cultivos.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Alonso, B. G. A., 2015. *Estudio de Factibilidad para el aprovechamiento de la fibra de coco en la elaboración de sustrato en la Provincia de Santa Elena*. [En línea] Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2258/1/UPSE-TAA-2015-009.pdf>
- [2] Alvarez, J. & Rico, H., 2018. *Respuesta de la albahaca (Ocimum basilicum L) variedad genovesa a la propagación con cuatro sustratos en una casa malla en la granja de la universidad de los llanos, sede Barcelona, España: s.n.*
- [3] Calle, R., 2017. “*EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL PEPINILLO (Cucumis sativus L.) HIBRIDO DIAMANTE, CULTIVADO APLICANDO DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS COMERCIALES EN EL CANTÓN CUMANDÁ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.*”, CUMANDÁ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO: s.n.
- [4] Carrera, J., 2015. *Respuesta agronómica del cultivo de bábano (Raphanus sativus) a la aplicación de abonos orgánicos.*, La Mana-Cotopaxi: s.n.
- [5] Colín, N. V. y otros, 2019. *Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje*, México: UAEM.
- [6] Estupiñan, R. E. & Sánchez, I. W. J., 2019. *Plan de empresa para la creación de "fibras de coco" empresa dedicada a la producción y comercialización de fibras y sustrato a partir de la estopa de coco*, Santiago de Cali: Acreditación Institucional de alta calidad.
- [7] Ferré, C., Palomino, D. & Ramos, A., 2016. *Efecto de los abonos orgánicos en el incremento de la producción del cultivo de ajonjolí en el distrito de Chosica Facultad de agropecuaria y nutrición - Universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle*. [En línea] Available at: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1230/tesis%20efecto%20de%20los%20abonos%20org%C3%A1nicos.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- [8] Mosquera, G. J. j., 2018. *Valoración de la aplicación de inóculos de microorganismos benéficos en el cultivo de rábano (Raphanus sativus) en la granja experimental - Paute, Cuenca - Ecuador: s.n.*
- [9] Pino, s., Aguilar, H., Loayza, A. & Sisalema, L., 2018. *Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el periodo de dolarización. Años 2000 – 2016*. [En línea] Available at: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p07.pdf>

- [10] Quesada, G. & Soto, C., 2005. *Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas*. [En línea]
Available at: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43716207.pdf>
- [11] Ramos, T. K. I., 2016. *Plan estratégico para la comuna Prosperidad de la parroquia Ancón del cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena*, Santa Elena: s.n.
- [12] Reyes, Q. G., 2015. *Caracterización de los sistemas de producción caprina de la Parroquia Manglaralto, Provincia de Santa Elena*. [En línea]
Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2251/1/UPSE-TAA-2015-002.pdf>
- [13] Suárez, J. W. L., 2011. *EXPORTACIÓN DE MANUFACTURAS DE FIBRA DE COCO*, Guayaquil: s.n.
- [14] Tigrero, J., 2015. “*CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN COMUNAS DE LA PARROQUIA COLONCHE, PROVINCIA DE SANTA ELENA*”. [En línea]
Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2746/1/UPSE-TAA-2015-019.pdf>
[Último acceso: 2021].
- [15] Valenzuela, O., 2015. *Tecnología de sustratos: propiedades de los diferentes componentes*, Buenos Aires: INTA_CRB.
- [16] Vincent, C., 2013. “*COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES VARIEDADES DE RÁBANO (Rhapanus Sativus), CON DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA APLICANDO ABONO ORGÁNICO LÍQUIDO.*”, Quevedo: s.n.

ANEXOS



Figura 1A. Semillas de rábano



Figura 2A. Preparación de los semilleros



Figura 3A. % de germinación a los 3 días



Figura 4A. % de germinación a los 8 días



Figura 5A. % de germinación a los 15 días

Tabla 2A. Porcentaje de germinación a los tres días

N° de tratamientos	Nombre de los tratamientos	% de germinación
1	Compost de estiércol caprino	0%
2	Fibra de coco	6,25%
3	Estiércol + Fibra	0%
4	Testigo (100% agua)	6,25%

Tabla 3A. Porcentaje de germinación a los ocho días

N° de tratamientos	Nombre de los tratamientos	% de germinación
1	Compost de estiércol caprino	12,5%
2	Fibra de coco	50%
3	Estiércol + Fibra	12,5%
4	Testigo (100% agua)	56,25%

Tabla 4A. Porcentaje de germinación a los quince días

N° de tratamientos	Nombre de los tratamientos	% de germinación
1	Compost de estiércol caprino	12,50 %
2	Fibra de coco	100 %
3	Estiércol + Fibra	65,63 %
4	Testigo (100% agua)	56,25%