

**CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PRODUCTIVO CEFOP LA
LIBERTAD
UNIDAD OPERATIVA VIRU**



INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

Título de la Investigación

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE BIOL ORGÁNICO SOBRE LA GERMINACIÓN
Y CRECIMIENTO VEGETATIVO EN EL CULTIVO DE YUCA (*MANIHOT
ESCULENTA*)**

Área estratégica de Desarrollo Prioritario

Tecnología Ambiental Sostenible

Autores:

GRADOS VEGA, Ricardo Cristian.

MONZON ACOSTA, Jhonatan Wilson.

Asesor: CABANILLAS DÍAS, Alvio Jose.

DEDICATORIA

Doy gracias a Dios por ayudarme en mi formación académica a mi papá mis hermanos y amigos que estuvieron apoyándome y guiándome, para así poder culminar este año satisfactoriamente.

Jhonatan Monzon

A Dios, que me ha dado la fortaleza para continuar, que por motivos adversos me permite mejorar en mi formación académica. A mis hermanos que siempre han estado cuando necesitaba de una mano para poder lograr mis objetivos propuestos este año.

Ricardo Grados

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios por haberme dado la existencia y permitido llegar con salud y bienestar al culminar mi carrera. Igualmente, el autor de este presente estudio agradece muy profundamente a todos los organismos y personas naturales que hicieron posible la realización del mismo, entre los que se deben mencionar: a mis profesores por su apoyo en la realización de este proyecto de investigación.

A nuestra casa de estudios por haberme dado la oportunidad de ingresar al sistema de Educación Superior y cumplir este gran sueño de convertirnos en profesionales técnicos en Producción Agropecuaria.

RESUMEN

la producción de yuca en la actualidad genera una gran demanda del uso de productos agroquímicos para incrementar su rendimiento, el empleo inadecuado de estos productos contrae un desfase en la etapa germinación de este cultivo. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de los diferentes tipos de biol orgánico sobre la germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*). Se empleó un diseño experimental al azar con 48 unidades experimentables, cada tratamiento estuvo constituido por 12 unidades experimentales. T¹ (biol de vacuno), T² (biol de ave), T³ (biol de ave más biol de vacuno), T⁴ (testigo agua), las proporciones utilizadas fueron T¹ (1L de biol de vacuno en 3 de agua), T² (1.5L de biol de ave en 3L de agua), T³ (2L de biol de vacuno más ave en 3 litros de agua), T⁴ (3L de agua). se evaluó el porcentaje de germinación por cada tratamiento en un periodo de 25 días. Como resultado se obtuvo un 91,67% de germinación en el T² alcanzado a los 20 días, mientras que el T³, T⁴ alcanzaron el 91,67% a los 25 días a diferencia del T¹ que solo obtuvo un 75% de germinación. Se concluyó que el biol de ave a una dosis de (1.5L en 3L de agua) genera mayor porcentaje de germinación de esquejes de yuca.

Palabra clave: biol, yuca, macetas.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	9
1.1. Planteamiento del problema	9
1.2. Objetivos	10
1.3. Justificación.....	10
2. CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.1. Revisión Literaria.....	12
2.2. Antecedentes	15
2.3. Marco Conceptual	17
3. CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	18
3.1. Formulación de la hipótesis.....	18
3.2. Identificación de variables.....	18
4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	19
4.1. Tipo y nivel de investigación	19
4.2. Lugar de ejecución	19
4.3. Identificación de la Población y Muestra (Este ítem puede ser reemplazado por Participantes de corresponder).....	20
4.4. Diseño Experimental (Si aplica)	20
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
4.6. Procesamiento y análisis de datos	21
5. CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.1. CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.2. Discusión de resultados.....	¡Error! Marcador no definido.
6. CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	24
6.1. Conclusiones.....	24
6.2. Recomendaciones	24
7. CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	25
8. ANEXOS	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 tratamientos del ensayo	18
Tabla 2 diseño experimental	20
Tabla 3 Los tratamientos del ensayo	21
Tabla 4 porcentaje de germinación	22
Tabla 5 análisis de varianza	23

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 lugar de ejecución	19
Ilustración 2 área de ejecución del proyecto	28
Ilustración 3 esquejes de yuca.....	28
Ilustración 4 bolsas de vivero.....	29
Ilustración 5 distribución de macetas en bloques a lazar	29
Ilustración simbra del tratamiento testigo 6	30
Ilustración 7 tratamiento que solo se aplicó agua.....	30
Ilustración 8 tratamiento 1 biol vacuno.....	31
Ilustración 9 tratamiento 2 biol de ave	32
Ilustración 10 tratamiento 3 combinación de biol de ave + biol vacuno.....	32
Ilustración 11 evaluación de germinación del proyecto a 14 días.....	33
Ilustración 12 evaluación de germinación del tratamiento 1	34
Ilustración 13 evaluación de germinación del tratamiento 2.....	34
Ilustración 14 evaluación de germinación del tratamiento 3.....	35
Ilustración 15 evaluación de testigo 4	35
Ilustración 16 evaluación de germinación a 20 días.....	36
Ilustración 17 segunda evaluación a 20 días	37
Ilustración 18 evaluación de germinación a 20 días.....	37
Ilustración 19 evaluación de germinación a 20 días.....	38
Ilustración 20 evaluación de germinación a 25 días.....	39
Ilustración 21 evaluación de germinación a 25 días.....	39
Ilustración 22 evaluación de germinación a 25 días.....	40
Ilustración 23 evaluación de germinación a 25 días.....	40
Ilustración 24 evaluación de germinación a 25 días.....	41
ilustración 25 cartilla de avaluación.....	39

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a el cultivo de yuca que es un producto de interés económico y social en la agricultura peruana, este producto viene alcanzado gran preferencia en el consumo diario por las personas. De tal manera que se encuentran más de 100 000 ha sembradas en el territorio peruano al ser un cultivo tropical con excelente adaptación a las condiciones climáticas. (Meza, 2015)

Su siembra se realiza en numerosas unidades, quienes utilizan sistemas de producción diversificado utilizando en su mayoría productos agroquímicos con el propósito de obtener una producción en un tiempo más corto, su dinámica está en función del comportamiento de otras actividades productivas. Debido al mal empleo de agroquímicos a nivel global se busca nuevas alternativas para mejorar el sistema de producción en una agricultura sostenible y poder mejorar la calidad y obtener productos frescos y libre de residuos. (Hidalgo, 2017)

Dentro de un grupo reducido encontramos los abonos orgánicos entre uno de ellos el biol que se caracteriza por no contaminar el medio ambiente, los cuales proveen a mejorar la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos agrícolas (Remires, 2016).

Según Villavicencio (2020), en su trabajo de investigación de evaluación de tres niveles de biol en la producción de plantines de maracuyá (*pasiflora edulis*) concluyó que al aplicar biol influye en el crecimiento y altura de planta, además menciona que la concentración de (1,5L de biol) y su frecuencia de aplicación obtuvo un promedio de 36,83 cm en el crecimiento de la planta.

La investigación se justifica en la utilización de un bioestimulante orgánico que no genere contaminación ambiental, además de la elección de un cultivo con alto valor comercial en la zona, por lo anterior expuesto se tiene como objetivo evaluar el efecto de los diferentes tipos de biol orgánico sobre la germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Enunciado

La demanda de producción agrícola de la yuca (*Manihot esculenta*) es de gran importancia en las regiones tropicales del territorio peruano, sin embargo, este producto viene alcanzado gran preferencia en el consumo diario por las personas. De tal manera que en Perú se tiene más de 100 000 ha sembradas con este cultivo agrícola (Meza, 2015).

Debido a la demanda de este producto comercial, los agroquímicos son una alternativa para incrementar la producción y abastecer la demanda de las personas, con el uso inadecuado de estos productos se han podido evidenciar acontecimientos de los efectos que estas sustancias químicas están generando en los suelos y el medio ambiente. Generando que estos sean poco productivos y demanden más gastos en la fertilización para desarrollar la agricultura (Vivas, 2020).

En la actualidad el uso de productos agroquímicos, es el método más común que el agricultor utiliza para acelerar el proceso de desarrollo vegetativo del cultivo. Pero la aplicación intensa de estos productos agroquímicos afecta al medio ambiente y la salud humana, contrayendo problemas de contaminación de los ecosistemas acuáticos y suelos desgastados. Ocasionando que el agricultor dependa en su mayoría de estos productos agroquímicos (Reyes, 2010).

El hecho de que los agroquímicos actualmente difundidos sean poco específicos en el impacto ambiental, contrayendo efectos secundarios en la salud humana y a esto se le suma la pérdida de nutrientes del suelo, lo que genera que el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) sea más susceptible a plagas y enfermedades el cual reduce la productividad y rentabilidad del cultivo, el mal uso de estos ha hecho que se emplee nuevas alternativas como son los productos biológicos

(Hidalgo, 2017).

En este contexto se promueve, el uso de productos biológicos orgánicos para mejorar la germinación y crecimiento vegetativo del cultivo de yuca, de manera que estos sean más efectivos siendo una importante alternativa de fertilización ya que suplen las necesidades biológicas del suelo y con menor impacto ambiental para el ser humano (Gomes, 2018).

Por lo anterior expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo la búsqueda de una nueva alternativa en el manejo de agroquímicos, con la sustitución de biol orgánico con alto valor nutricional y de fácil adquisición, que permiten mejorar el crecimiento y desarrollo del cultivo y con menor impacto en el ambiente.

1.1.2. Formulación

¿Cuál será el efecto de los diferentes tipos biol orgánico sobre la germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*)?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de los diferentes tipos de biol orgánico sobre la germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*).

1.2.2. Objetivos Específico.

- Evaluar el efecto de 3 productos orgánicos tipo biol en la incidencia de germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca.
- Determinar el tipo de biol orgánico más eficiente en la germinación de yuca.

1.3. Justificación

La yuca (*Manihot esculenta*), es un cultivo tradicional que viene generando gran importancia en la agricultura por su gran demanda en el mercado, logrando que más áreas geográficas sean cultivadas para poder satisfacer la necesidad de la población (Infante, 2019).

Con el propósito de reducir el uso de estos productos agroquímicos, se plantea la búsqueda de productos biológicos orgánicos que permitan mejorar la germinación y crecimiento vegetativo del cultivo de yuca, de manera que estos productos biológicos sean más efectivos siendo una importante alternativa de fertilización ya que suplen las necesidades biológicas del suelo y con menor impacto ambiental para el ser humano (Gomes, 2018).

Dentro de los abonos orgánicos podemos referir el biol. que es un producto que contiene un alto valor nutricional tales como nitrógeno, fósforo, potasio y microorganismos, los cuales proveen o mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos agrícolas generando mayor rentabilidad debido a que estos productos no generan impacto ambiental (Ramires, 2016).

El biol es un producto orgánico que contiene un alto valor nutricional, el cual permite incrementar las actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas. La frecuencia de aplicación de estos productos contribuye al desarrollo de la agricultura sostenible, el biol tiene gran influencia en las actividades agronómicas tales como: enraizamiento, acción sobre el follaje, mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, ayudando al aumento de la producción de nuestro cultivo (Yumbopatin, 2013).

En base a lo expuesto, es claro que el biol orgánico presenta alto valor nutricional, los cuales proveen a mejorar la disponibilidad de nutrientes cuando se aplican a los cultivos agrícolas. Esto permitirá obtener soluciones tecnológicas con potenciales soluciones para el desarrollo de una agricultura sostenible y menor impacto ambiental.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Revisión Literaria

2.1.1. La yuca

La yuca (*Manihot esculenta*) es un tubérculo originario de América, debido que es un cultivo tropical que se adapta a las diferentes condiciones climáticas de las estaciones del año. En la actualidad se encuentra cultivada en diferentes países, entre uno de ellos se encuentra Perú. En su consumo la parte comestible de este cultivo es la raíz, que comprende gran cantidad de carbohidratos almacenados en forma de almidón, siendo principal fuente de energía y de alimento para el ser humano (Cartay, 2004).

2.1.2. La Taxonomía

La yuca es una planta de tipo arbusto y puede alcanzar los 3 metros de altura. Su tallo es arborescente, nudoso, hueco, de color verde y de inflorescencia racimosa. La raíz, es la parte comestible de la planta mientras que en algunas regiones se consumen también las hojas, en su clasificación taxonómica podemos decir que pertenece al reino (*Plantae*), de orden (*Euphorbiales*), familia (*Manihot*), especie (*Esculenta*) (Suarez, 2011).

2.1.3. Proceso productivo

Es un cultivo anual que inicia desde la siembra por medio de una propagación por estacas que deben tener de 8 a 12 meses de maduración del tallo para poder tener una mejor germinación. La densidad de siembra que se recomienda es de 12.500 estacas por hectárea. Su etapa de desarrollo vegetativo se inicia entre los primeros cuatro meses después de la siembra, luego pasa a una etapa de crecimiento lento donde se desarrolla el fruto para la cosecha. La cosecha se realiza entre los 8 a 12 meses después de la siembra, logrando una producción de 30 toneladas por hectárea (Cartay, 2004)

2.1.4. Principales Plagas de la yuca

Las principales plagas que normalmente atacan a este cultivo son los lepidópteros devoradores de hojas cuyo nombre científico es (*Erinnyis ello*). Entre otras plagas que afectan la producción de este cultivo son la mosca blanca,

pulgones, las queresas, arañita (*Tetranychus* sp) y la mosca de los cogollos (*Silba pendula*). Esto genera que al realizar un mal manejo en su control contraiga grandes pérdidas económicas (Burbano, 2007).

2.1.5. Abonos orgánicos:

Los abonos orgánicos en la agricultura contribuyen al mejoramiento de la estructura y fertilización del suelo, a través de la incorporación de nutrientes y microorganismos benéficos. Actualmente se han desarrollado sistemas de producción alternativos, con la utilización de fuentes de materia orgánica para mantener la fertilidad de los suelos. Entre estas fuentes podemos encontrar el humus, el compost, los abonos verdes, los abonos líquidos y biofertilizantes (biol). Con la utilización de estos abonos, se pueden conseguir mejores resultados debido a que no generan contaminación ambiental y permiten mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del sustrato (Huamani, 2014).

2.1.6. Biol

El biol es un abono foliar orgánico que constituye a un complemento importante de abonamiento del suelo para la obtención de mejores rendimientos, debido que estos productos aportan gran cantidad de macronutrientes y micronutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas. Sin embargo, al ser una fuente natural poseen gran cantidad de fitohormonas haciendo de la fertilización una práctica agronómicamente estable, ecológicamente sostenible y económicamente rentable (Yumbopatin, 2013).

2.1.7. Propiedades

Se trata de una fuente nutricional que se obtienen como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. Al ser una fuente orgánica, los nutrientes van a depender del tipo de residuo que entra al digestor, por lo que se puede decir que el biol presenta una baja presencia de materia seca (sólidos totales) que van desde 1-5 % respecto a la cantidad de sus nutrientes (Nitrógeno, fosforo y potasio) estos varían según la materia prima que haya sido degradada (Cevallos, 2016).

2.2. Antecedentes

Cotrina et al. (2020), realizó la investigación: *Efectos del biol y súper biol en la producción agroecológica de la lechuga (lactuca sativa) variedad seda*. En el centro poblado de Chinchopampa – Chaglla – Pachitea – Huánuco, el trabajo tuvo como objetivo dar a conocer el rendimiento de la producción agroecológica de lechuga (*Lactuca sativa*) con la aplicación de biol y súper biol. El diseño empleado fue completamente azar con cuatro tratamientos al 5% (T1), 7.5% (T2), 10% (T3) y testigo (T0). Se evaluó: altura, diámetro, peso, análisis fisicoquímico, análisis organoléptico y microbiológico. Los resultados mostraron, que el tratamiento T3 de súper biol con 10% obtuvieron mayor diámetro 19.65 cm, peso 557.5 g y altura de 10.83 cm y el T2 con biol con 7.5 % el diámetro fue de 16.50 cm, peso 428.2 g y altura 9.48 cm. En el análisis organoléptico la mejor aceptación en textura y apariencia fue el T2 con súper biol con 7.5%. Se concluyó que la aplicación del biol y súper biol es una alternativa para fertilizar los cultivos debido a que reduce el uso de fertilizantes y con menor costo para la producción.

Reyes et al (2017), realizó la investigación: *Efecto del biol en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L) CVNB-9043*. En la finca el plantel Masaya, el trabajo tuvo como objetivo evaluar la fertilización del biol y sintética, sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo maíz, variedad NB 9043. El diseño empleo fue unifactorial al azar, se empleó cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, T1 (8 540 l ha), T2 (11 386 l ha), T3 (14 233 l ha) y T4 (130 kg ha-1) además de un testigo 12-30-10 más 130 kg ha-1 de Urea al 46 %. En los rendimientos se presentaron diferencias significativas en el peso de mil granos siendo el tratamiento testigo de 130 kg ha-1 de 12-30-10 unidades de Urea al 46 % quien presentó las mayores medias. La variable rendimiento difiere estadísticamente, siendo el tratamiento con fertilización sintética de 130 kg ha-1 de NPK 12-30-10 unidades más Urea al 46 % quien presentó los mayores promedios con 3 458 kg ha-1. Se concluyó que los tratamientos con biol dieron resultados no favorables debido a que no lograron las expectativas planteadas estadísticamente.

López (2008), realizó la investigación: *efecto del biol sobre el rendimiento de dos variedades de tomate (Lycopersicon esculentum Mill)*. En la facultad de ciencias Jorge Basadre Grohmann. El estudio tuvo como objetivo determinar el nivel más adecuado del biol para el rendimiento de frutos en dos variedades de tomate. El diseño experimental empleado fue bloques completamente al azar, donde se evaluó cuatro niveles de biol, aplicando a dos variedades de tomate. El análisis estadístico de los resultados demostró que con el nivel de aplicación de 600 l/ha en la variedad nirvana y río grande mejorado se obtuvieron los más altos rendimientos que fueron 57,86 t/ha y 38,58 t/ha respectivamente, demostrando un comportamiento productivo en el rendimiento superior al testigo de la zona, el tamaño de los frutos señala que la longitud polar y ecuatorial con el nivel 800 l/ha en la variedad Nirvana obtuvo mayor longitud de 7,57 cm y 5,38 cm respectivamente; mientras que el nivel 600 l/ha en la variedad río grande Mejorado se encontró 7,07 cm., 5,16 cm respectivamente. El autor concluyó que la dosis de 600 l/ha en la variedad Nirvana se obtuvo el valor más alto en rendimiento respecto a las otras aplicaciones.

Gutierrez (2019), realizó la investigación: *Efecto de diferentes concentraciones de biol como enraizador en estacas de vid (Vitis vinífera L.) patrón Harmony, en condiciones del Valle de Virú*. En la localidad de la Provincia de Virú, el trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de diferentes concentraciones del Biol como enraizador en estacas de vid (*Vitis vinífera*) patrón Harmony. Se utilizó un diseño en bloques con cinco tratamientos y cinco repeticiones con la misma cantidad de líquido para cada tratamiento, teniendo como T1 el testigo en la cual se aplicó 1 litro de agua, seguido el T2, T3, T4 y T5 una dosis de 20 % de Biol, 40 % de Biol, 60 % de Biol y 80 % de Biol respectivamente. Para el parámetro de número de estacas con raíces se obtuvo una media estadística de 1.25 unidades, 0 unidades, 0 unidades, 0.25 unidades y 0.50 unidades para el testigo, T2, T3, T4, T5 respectivamente. Para el número de estacas sin raíces se obtuvo una media estadística de 18 unidades, 19.75 unidades y 19.25 unidades para el testigo, T2, T3, T4, T5 respectivamente. En el parámetro número de brotes por estaca se encontró una media de 1.66 unidades, 1.41 unidades, 1.58

unidades, 2.18 unidades y 0.79 unidades para el testigo, T2, T3, T4, T5 respectivamente. Para el parámetro de longitud del brote se obtuvo una media de 1.60 cm, 1.01 cm, 1.59 cm, 1.76 cm y 2.01 cm para el testigo, T2, T3, T4, T5 respectivamente. El autor concluyó que mediante la utilización de biol, generó mayor estimulación en el desarrollo de raíces y brotes debido a que es una fuente nutricional.

2.3. Marco Conceptual

- **Abono orgánico:**

Es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio ambiente (Humani, 2014).

- **Dosis:**

Es la cantidad de algo que se recomienda y está se representa como unidad de medida (Romero, 2002).

- **Sustrato:**

es todo material sólido de forma natural que colocando a un contenedor en forma pura o en mezcla permite el anclaje radicular (Suarez 2011).

- **Micronutrientes:**

son pequeñas cantidades de vitaminas y minerales para la función celular (Ortis, 2005).

- **Impacto ambiental:**

es las modificaciones que sufre el ecosistema por la contaminación que hace el hombre (Perevochtchikova, 2012).

- **Factible:**

se refiere a una cosa que es fácil de hacer o adquirir (Suarez, 2011).

- **Germinación:**

es un proceso donde el embrión emerge de la semilla a la luminosidad (Cartay, 2004).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis alterna:

La aplicación de biol orgánico mejorará la germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*).

Hipótesis nula: La aplicación de biol orgánico no mejorará la germinación y crecimiento vegetativo en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*).

Tabla 1

Tratamiento de ensayo

Tratamiento	Producto	Dosis
T1	biol vacuno	1L más 3L de agua
T2	biol de ave	1,5L más 3L de agua
T3	biol de ave más biol vacuno	1.5L de biol vacuno más 1.5L de biol de ave
T4	Agua	3 L

3.2. Identificación de variables

- Variable dependiente: número de plantas germinadas.
- Variable independiente: el uso del biol en dosis 1L y 1,5L y 3L.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

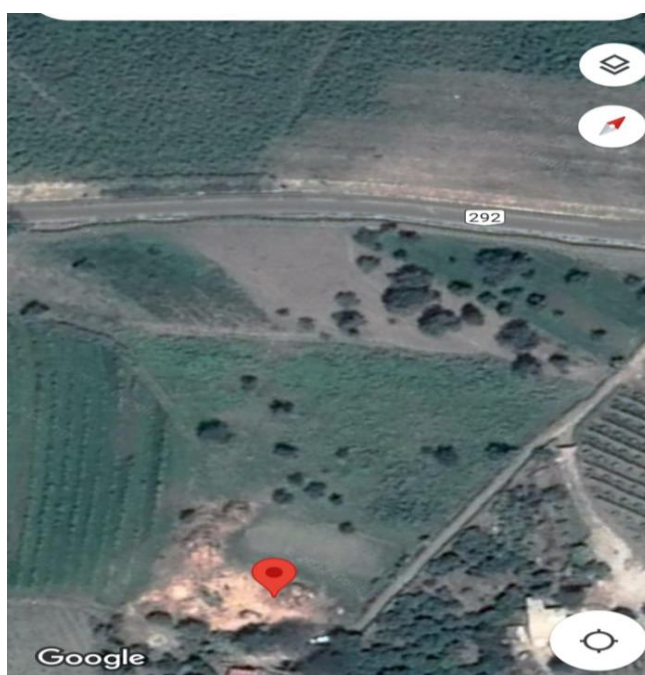
4.1. **Tipo y nivel de investigación:** Aplicada nivel exploratorio

4.2. Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó en un vivero temporal ubicado en el Centro poblado de San Jorge bajo- Buena Vista S/C- Chao- Virú- La Libertad.

Ilustración 1

Lugar de ejecución



4.3. Identificación de la Población y Muestra

La población significativa es de 48 macetas experimentales el cual se efectuó la investigación. La muestra fue de todas las macetas debido a que se tiene una mayor representatividad.

4.4. Diseño Experimental

- Se realizó un diseño experimental unifactorial al azar de 48 macetas, se evaluó la incidencia de 3 tipos de biol en el porcentaje de germinación de esquejes de yuca por cada tratamiento.

Ejemplo:

Tabla 2

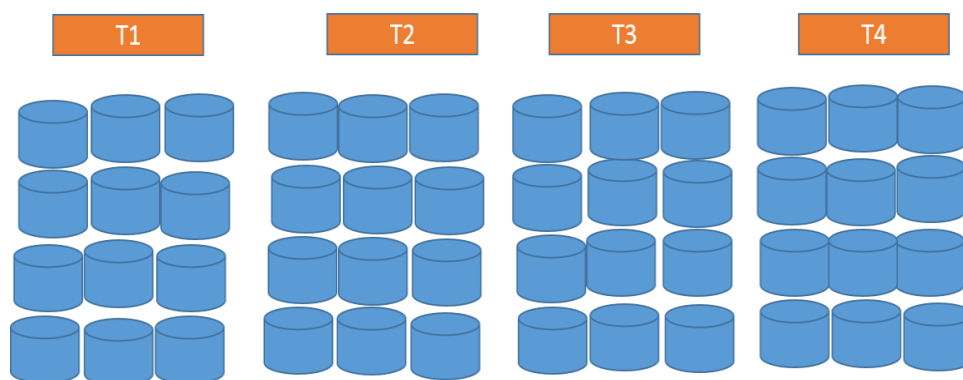
Tratamientos del diseño experimental

Tratamientos	Plantas evaluadas	Producto	Dosis (L)	Germinación (%)
T1	12	biol vacuno	1	1
T2	12	Biol de ave	1.5	4
T3	12	Biol de ave más vacuno	3	3
T4	12	Agua	3	1

- Se realizó la distribución de los tratamientos en el área acondicionada, además fueron rotulados como indica el croquis a continuación.

Tabla 3

Los tratamientos de ensayos



- Se empleó macetas de vivero el cual fueron llenadas con arena de duna para poder sembrar las semillas de yuca y no alterar el experimento.
- El riego se realizó equitativamente para todas las macetas.
- Se aplicó los tratamientos a niveles de factor de 3 tipos de biol y mi variable respuesta fue el porcentaje de germinación de la planta de yuca por cada tratamiento. Los resultados de cada unidad experimental fueron comparados y se pudo determinar el tratamiento con mayor porcentaje de germinación.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- El parámetro a evaluar fue el número de plantas germinadas.
la técnica que se utilizó en esta investigación fue la observación, para evaluar la incidencia de biol de ave, biol vacuno, biol ave más vacuno y como testigo agua en los esquejes de yuca en un periodo de 25 días. Los datos obtenidos luego de la aplicación de biol se registró en una cartilla (ilustración 25) de evaluación de manera clara y objetiva, esta cartilla contuvo el número de evaluaciones, fecha, dosis por cada tratamiento.

4.6. Procesamiento y análisis de datos

los datos obtenidos de la germinación de yuca fueron ordenados en una tabla de un libro de Excel 2019, donde se evaluó estadísticamente mediante un análisis de variancia Anova a un nivel de confianza de 95 %. Este análisis midió la variación de al menos un factor con diferencia significativa.

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variable en estudio: porcentaje de germinación de yuca

Tabla 4

Porcentajes de germinación

Proporción	biol/agua	1L/3	1.5L/3	3L/3	3
Evaluación	Días	T1	T2	T3	T4
1	14	16.67%	58.33%	50.00%	16.67%
2	20	66.67%	91.67%	66.67%	75.00%
3	25	75.00%	91.67%	91.67%	91.67%

En la tabla número 3. Se muestra el efecto de biol en el porcentaje de germinación de esquejes de yuca de los diferentes tratamientos en un periodo de 3 evaluaciones. A medida de las evaluaciones se pudo observar un mayor índice de germinación en el T² con un 91,67% alcanzado a los 20 días mientras que el T² y T³ alcanzaron el 91,67% a los 25 días a diferencia del testigo T¹ que solo obtuvo un 75% de germinación. Entonces podemos decir que el T² constituido por biol de ave a una dosis de 1.5l podemos obtener un mayor porcentaje de germinación.

Tabla5

Análisis de varianza

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
				<i>a</i>
t1	36	13	0.36111111	0.23730159
t2	36	32	0.88888889	0.33015873
t3	36	30	0.83333333	0.42857143
t4	36	25	0.69444444	0.38968254

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	6.05555556	3	2.01851852	5.82665139	0.00088283	2.66925636
Dentro de los grupos	48.5	140	0.34642857			
Total	54.5555556	143				

En el análisis de varianza se observó que hubo diferencia significativa donde ($p < 0,05$) entre tratamientos afirmando además el Ftb es mayor que mi Fcal lo que indica que mi variable independiente influye en mi variable dependiente. El resultado es favorable de acuerdo a Gutiérrez (2019) investigo los efectos de biol sobre brote de estacas de uva en el cual se obtuvo como resultado que el T5 (80 % de Biol) con 4.5 unidades experimentales tubo un promedio más alto de germinación de brotes.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

6.1. Conclusiones

Se concluye que:

- El biol de ave mejora el porcentaje de germinación en un (91,67%) en un periodo de 20 días.

6.2. Recomendaciones

- realizar un análisis a nivel laboratorio sobre el efecto de biol en el sistema radicular de esqueje de yuca.
- realizar un análisis de suelo afín de determinar el porcentaje de retención de humedad.

CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Burbano M., Carabalí M., Montoya L., & Bellotti, A., (2007). Resistencia de especies de (*Manihot*) a *Mononychellus tanajoa* (Acariformes), *Aleurotrachelus socialis* y *Phenacoccus herreni* (Hemiptera). *Revista Colombiana de Entomologia*, http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882007000200004&script=sci_abstract&tlng=pt
- Cartay, R. (2004). Difusión y comercio de la yuca (*Manihot Esculenta*) en Venezuela y en el mundo. *sielo. Agroalimentaria*, 9 (18), 13–22. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-03542004000100001&script=sci_arttext
- Cotrina Cabello, G., Masgo Sanchez, L. N., Tumbay Ambrocio, Y., Alejos Patiño, I., Córdova Mendoza, P., & Patiño Rivera, AR (2020). Efectos del biol y súper biol en la producción agroecológica de la lechuga (*lactuca sativa*) variedad seda en el centro poblado de Chinchopampa –Chaglla – Pachitea – Huánuco. *Diario de la Academia*, 3, 17–31. <https://doi.org/10.47058/joa3.2>
- Gutiérrez, M., & Rosmy, A. (2019). Efecto de diferentes concentraciones de biol como enraizador en estacas de vid (*Vitis vinífera L.*) patrón Harmony, en condiciones del Valle de Virú. *Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO*. <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4809>
- García Raymundo S. (2002). Efecto de dosis y fuente de nitrógeno en rendimiento y calidad postcosecha de tomate en fertirriego. *Terra Latinoamericana*, 20 (3).311320. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57320310>
- Gomez, H., & Magnolia, A. (2018). Solución nutritiva de Biol a base de estiércol de cuy (*Cavia porcellus L.*) ovino (*Ovis aries*) y vacuno (*Bos taurus*) en la producción de forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) en Puno. Universidad Nacional del Altiplano. producción de forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) en Puno. *repositorio institucional*. de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/11181>

- Huamaní, L.Y. (2014). Importancia de los abonos orgánicos en la agricultura. *Revista de investigación universitaria*, 3(1). <https://doi.org/10.17162/riu.v3i1.42>
- López Choque, W. (2008). Efecto del biol sobre el rendimiento de dos variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*.
- Meza, Y., & Julca, A. (2015). Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la subcuenca de santa teresa, cusco. *Ecología aplicada*, 14(1–2), 55. <https://doi.org/10.21704/rea.v14i1-2.81>
- Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y política pública*, 22(2), 283–312. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1405-10792013000200001
- Reyes Meléndez, F. M., & Martínez Villachica, A. M. (2018). Efecto del biol en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) CNB-9043, finca El Plantel, Masaya 2017. *Universidad Nacional Agraria*. <https://repositorio.una.edu.ni/3800/>
- Reyes, G., Chaparro-Giraldo, A., & Ávila, K. (2010). Efecto ambiental de agroquímicos y maquinaria agrícola en cultivos transgénicos y convencionales de algodón. *Revista colombiana de biotecnología*, 12(2), 151–162. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34752010000200012
- Ramírez-Ochoa, D. E., Chipana-Rivera, R., & Echenique-Quezada, M. (2016). Aplicación de Biol y riego por goteo en diferentes cultivares de cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) en la Estación Experimental Choquenaira. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 3(1), 30–38. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182016000100005&script=sci_arttext
- Suárez, L., & Mederos, V. (2011). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) tendencias actuales. *Cultivos tropicales*, 32(3), 27–35. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362011000300004&script=sci_arttext&tlng=en
- Vivas-Dario, D. (2020). Efectos de la contaminación por agroquímicos en agua y suelo. *Universidad Científica del Sur*. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1527>

Villavicencio Yujra, S. (2020). Evaluación de tres niveles de biol en la producción de plantines de maracuyá (*Passiflora edulis*, L.) en la colonia Alianza de Alto Lima provincia Caranavi departamento de La Paz. (27)

Yumbopatin-Toalombo, M. (2013). Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (*RubusglaucusBenth*). Ambato, Ecuador.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis-64%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20205.pdf>

Zayas Infante, S., Boeckx Fares, P., & Vargas Rodriguez, H. (2019). Comportamiento productivo en agroecosistemas de intercalamiento yuca-frijol en el municipio “Calixto García”, provincia Holguín. *Cultivos tropicales*, 40(1).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362019000100003

ANEXOS

Ilustración 2

área de ejecución del proyecto



Ilustración 3

esquejes de yuca



Ilustración 4

bolsas de vivero

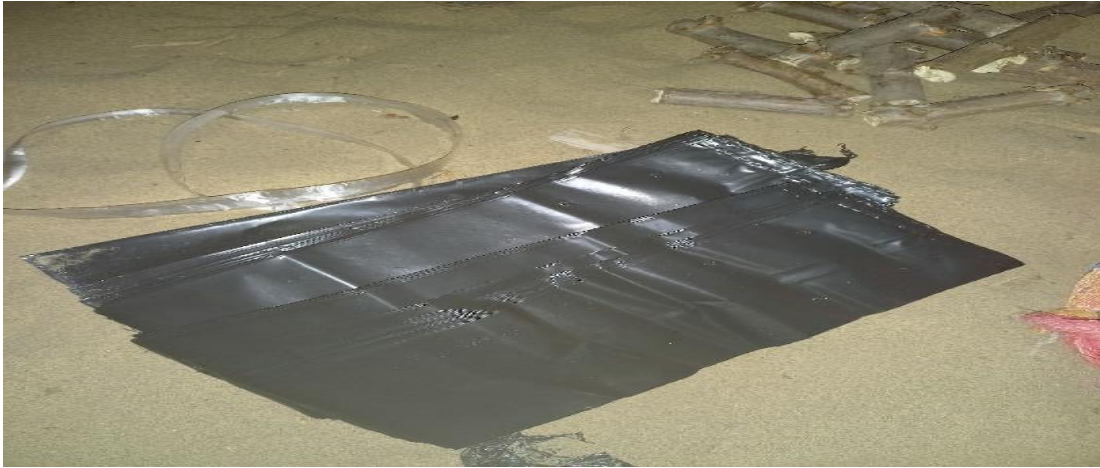


Ilustración 5

distribución de macetas en bloques a lazar



Ilustración 6

simbra del tratamiento testigo



Ilustración 7

tratamiento que solo se aplicó agua



Ilustración 6

tratamiento 1 biol vacuno



Ilustración 7

tratamiento 2 biol de ave



Ilustración 8

tratamiento 3 combinación de biol de ave + biol vacuno



Ilustración 9

evaluación de germinación del proyecto a 14 días



Ilustración 10

evaluación de germinación del tratamiento 1



Ilustración 13

evaluación de germinación del tratamiento 2



Ilustración 14

evaluación de germinación del tratamiento 3



Ilustración 15

evaluación de testigo 4



Ilustración 16

evaluación de germinación a 20 días



Ilustración 17

segunda evaluación a 20 días



Ilustración 18 evaluación de germinación a 20 días



Ilustración 19

evaluación de germinación a 20 días



Ilustración 20

evaluación de germinación a 25 días



Ilustración 21

evaluación de germinación a 25 días



Ilustración 11

evaluación de germinación a 25 días



Ilustración 12

evaluación de germinación a 25 días



Ilustración 24

evaluación de germinación a 25 días



Ilustración 25

Cartilla de evaluación.

fecha:					
evaluacion	tratamiento	producto	dosis L	masetas evaluadas	porcentage
	1	biol vacuno	1	12	
	2	biol de ave	1.5	12	
	3	biol vacuno mas ave	3	12	
	4	agua	3	12	