



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Producción de biol utilizando mezcla de heces vacunos y cuy, para mejorar la producción de alfalfa (*Medicago sativa*) Pariacoto, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Paul Jean Pierre Durand Villegas

ASESOR:

Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de residuos


LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don  
(a)..... Paul Durand Villegas.....  
cuyo título es: ..... "Producción de bal a base de mezcla de  
..... heces vacunas y cuy, para la mejora de la producción  
..... de alfa1s. Medicina setiva. Patagoto, 2018.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por  
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14.....  
(Número)..... CD TORCE..... (letras).

Lima..... 10..... de 12..... del 2018.



.....  
Mg. César F. Honores Balcázar  
PRESIDENTE



.....  
Mg. Carlos Alfredo Ugarte Alván  
SECRETARIO



.....  
Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

### **Dedicatoria**

A Dios, por guiarme a lo largo de mi vida.

A mi madre, por estar siempre a mi lado, por enseñarme, guiarme a conseguir mis metas, por ser un ejemplo para mí.

A mi padre que me apoyo incondicionalmente y me aconsejo con su experiencia en campo para realizar la tesis.

A mi familia, por cuidar de mí y alentarme a seguir mis sueños.

A mis amistades que me estuvieron apoyando durante el desarrollo de la tesis

## **Agradecimientos**

Doy gracias a dios, a mi madre, amistades que de alguna manera me brindaron su apoyo incondicional y a todos los ingenieros que forjaron mi formación profesional.

Quisiera agradecer a la familia Villegas Terrel que me ayudo a crecer como persona, por darme su confianza, sus palabras de aliento, por darme sus consejos y hacerme llegar sus ansias de verme profesional.

A la familia Durand Huerta, que gracias a ellos escogí esta bella carrera como profesión, e iluminarme el camino hacia lo que me apasiona en la vida. por sus cálidos recibimientos y darme acoso, por darme la oportunidad que se vive hoy en día la sociedad con respecto al medio ambiente.

A la universidad César Vallejo mi alma mater, por brindarme la oportunidad de salir adelante en lo que me apasiona.

### **Declaratoria de autenticidad**

Yo Paul Jean Pierre Durand Villegas con DNI N° 73520724, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 31 de octubre del 2018



---

Paul Jean Pierre Durand Villegas  
DNI: 73520724

## Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada "Producción de biol utilizando mezcla de excremento vacuno y cuy, para mejorar la producción de alfalfa (*Medicago sativa*) Pariacoto, 2018", cuyo objetivo fue desarrollar la mejor proporción más beneficiosa de mezcla de heces vacuno y cuyes en la producción del biol para la mejora de la producción de alfalfa (*Medicago sativa*) que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero ambiental. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica la realidad problemática actual, el propósito del desarrollo de la investigación; en el segundo capítulo se muestra el diseño de la investigación y las variables, en el tercer capítulo se detalla los resultados obtenidos por la alfalfa con respecto al biol y tiempo. En el cuarto capítulo se explica brevemente la discusión entre los impactos de los 3 tipos de bioles y 3 tipos de tiempo en las que se le aplicó a la alfalfa. En el quinto capítulo se presentan las conclusiones obtenidas de la investigación a las que se llegó dicha investigación. En el sexto capítulo se detallan recomendaciones para futuros investigadores que se animen por crear alternativas de minimizaciones de los residuos sólidos.



---

Paul Jean Pierre Durand Villegas

## Resumen

El objetivo de este trabajo de investigación fue la evaluación de cuan eficiente resultan ser los bioles a partir de 3 diferentes proporciones de mezcla de heces vacunos y cuyes para la mejora de producción de alfalfa (*Medicago sativa*) con el fin de crear una alternativa de minimización de residuos fecales en el distrito de pariacoto, con la producción del biol en el lugar, se implementa una solución de viable con respecto a la problemática de estos residuos, como también una solución económica, ya que en el distrito de pariacoto dedican a la agricultura.

Esta investigación comienza con el recojo de los residuos fecales del ganado vacuno y cuyes, en el cual será distribuida en 3 biodigestores de tipo discontinuo tema anaeróbico con un periodo promedio de 2 meses

Para la aplicación de los bioles, primeramente, se preparó la tierra de 4m<sup>2</sup> por tipo de biol y tiempo de aplicación (7 días, 14 días, 21 días) teniendo en cuenta los 4m<sup>2</sup> del testigo, sería un total de 40 m<sup>2</sup>. finalmente se identificó que el biol 1 con el tiempo de aplicación de 7 días es la mejor alternativa para la mejora de la alfalfa

**Palabras clave:** biol, heces, alfalfa

## **Abstract**

The objective of this research work is the evaluation of the results obtained from 3 different proportions of mixture of feces, cattle and guinea pigs, for the improvement of the production of alfalfa (*Medicago sativa*) in order to create an alternative of minimization. Fecal waste in the district of Pariacoto, with the production of paper in the place, implement a solution of viable with respect to the problem of this waste, as well as an economic solution, and in the district of Pariacoto devote to agriculture.

This investigation begins with the counting of faecal residues of cattle and guinea pigs, in which it will be distributed in 3 biodigesters of discontinuous type anaerobic theme with an average period of 2 months

For the application of the bioles, first, the land of 4m<sup>2</sup> was prepared for the type of biol and time of application (7 days, 14 days, 21 days) taking into account the 4 m<sup>2</sup> of the control, which would be a total of 40 m<sup>2</sup>. Finally it was identified that biol 1 with the application time of 7 days is the best alternative for the improvement of alfalfa

**Keywords:** biol, feces, alfalfa



## Índice general

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1	Realidad problemática	3
1.2	Trabajos previos	6
1.3	Teorías relacionadas al tema	11
1.3.1	Producción de biol a base de heces de ganado vacuno y de cuy	11
1.3.2	Variable 2: producción de alfalfa	12
1.4	Formulación del problema	16
1.5	Justificación del estudio	17
1.6	Hipótesis	23
1.7	Objetivos	23
<b>II.</b>	<b>MÉTODO</b>	24
2.1	Diseño de la investigación	25
2.2	Variables, Operacionalización	25
2.2.1	<i>Variables</i>	25
2.2.2	<i>Operacionalización de las variables</i>	26
2.2.3	<i>Matriz de Operacionalización de las variables</i>	27
2.3	Población y muestra	29
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	29
2.5	Métodos de análisis de datos	31
2.6	Aspectos éticos	33
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS</b>	34
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIONES</b>	53
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	54
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	55
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	56
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS</b>	63

## Índice de tablas

tabla 1. Insumos para la elaboración del biol.....	8
tabla 2. Resultados del biol.....	19
tabla 3. Operacionalización de variables.....	26
tabla 4. Matriz de operacionalización de variables.....	27
tabla 5. sembrío de alfalfa distribuido .....	29
tabla 6. Ficha Técnica para el recojo de datos del desarrollo vegetativo.....	30
tabla 7. Ficha Técnica para el recojo de datos de tiempo de floración.....	30
tabla 8. Ficha técnica para el recojo de datos del rendimiento de la alfalfa.....	31
tabla 9. reliability statistics .....	29
tabla 10. Cronograma de ejecución .....	32
tabla 11. Insumos del biol 1.....	35
tabla 12. Parámetro físico químicos del biol 1.....	36
tabla 13. Insumos del biol 2.....	33
tabla 14. Parámetro físico químicos del biol 2.....	33
tabla 15. Insumos del biol 3.....	33
tabla 16. Parámetro físico químicos del biol 3.....	33
tabla 17. resultados de brotes de plantas.....	37
tabla 18. valor esperado del N° de brotes.....	38
Tabla 19 tabla de distribución chi cuadrado X2.....	39
Tabla 20 resultados del tallo.....	40
Tabla 21. Valor esperado del tallo.....	41
Tabla 22. Resultados del tiempo de floración .....	43
Tabla 23. Resultados del rendimiento de la alfalfa.....	46
Tabla 24. Tabla de normalidad.....	50
Tabla 25. Tabla moda de los bioles y tiempo de aplicación .....	51

## Índice de figuras

Figura 1. Esquema general de un biodigestor familiar.....	20
Figura 2. Elaboración elaborados.....	29
Figura 3. Heces de cuy.....	35
Figura 4. Heces de vaca.....	35
Figura 5. Biol 1.....	35
Figura 6. Biol 2.....	36
Figura 7. Biol 3.....	36
Figura 8 Campana de Gauss.....	40
Figura 9 campana de Gauss.....	43
Figura 10 floración del biol 1.....	44
Figura 11 Tasa de crecimiento.....	46
Figura 12 rendimiento de la alfalfa.....	47

## Índice de anexos

Anexo 1. “informe de opinión en relación a la validez del instrumento de investigación” .....	64
Anexo 2. “informe de opinión en relación a la validez del instrumento de investigación” .....	65
Anexo 3. Informe de opinión en relación a la validez del instrumento de investigación.....	66
Anexo 4. Informe de opinión en relación a la validez del instrumento de investigación.....	67
Anexo 5. Informe de opinión en relación a la validez del instrumento de investigación.....	68
Anexo 6. “Resultados de laboratorio” .....	69
Anexo 7. “fotografías actuales del ganado vacuno en el distrito de pariacoto” .....	70
Anexo 8. Fotográfica actual de la crianza de cuy en el distrito de Pariacoto	70
Anexo 9. “preparación del terreno”.....	49
Anexo 10. “regado de 50g de semilla de alfalfa y aplicación del biol”.....	71
Anexo 11. “brotes de la alfalfa” .....	72
Anexo 12. “floración de la alfalfa” .....	72
Anexo 13. “corte de la alfalfa” .....	73

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se refiere al tema del gestión y manejo de residuos sólidos, Un plan de gestión de manejo de residuos sólidos es entendido como la percepción de desechar todos los residuos en el relleno sanitario, más no se le brinda mayor información a la población para el reaprovechamiento de ciertos residuos, para crear alternativas que ayuden a la población a restar los problemas que hoy en día, ciudades del todo el mundo tiene problemas para su gestión.

El distrito de pariacoto es uno de los doce distritos de la provincia de Huaraz, ubicado en el departamento de Áncash, donde se dedican a la agricultura y ganadería, donde por parte de la agricultura se encuentra la producción de manzanas, paltas, mango, maracuyá, naranja, granadilla, tuna, pacay, maíz y en especial la alfalfa.

Para analizar la realidad problemática, nos centraremos en la ganadería, los residuos fecales de los animales (cuy y vacas) se desperdician, quedando a la intemperie bajo el sol, fermentándose y emitiendo metano, atentando contra la salud humana y la atmosfera, muchas familias del lugar no tienen conocimientos de técnicas ambientales de reaprovechamiento de los residuos sólidos, en especial para los residuos fecales que emiten los animales que crían en el lugar (vacas y cuy) que se acumulan cada día trayendo como consecuencia enfermedades y animales no deseados.

Por lo tanto, la investigación de esta problemática ambiental se realizó por el interés de crear una alternativa para reducir los desechos fecales de los animales, mediante la producción de biol, creando un biofertilizante líquido, sin embargo, uno de los beneficios de la producción del biol es que no tiene una lista de insumos específico, puede varear los insumos tanto como los resultados del biol.

Por lo tanto, se hará 3 tipos de biol usando una mezcla de heces de vacas y cuyes en diferentes proporciones, a lo que se suma también 3 tipos de tiempo de aplicación del biol a la alfalfa para tener mayores opciones de pruebas del biol con respecto a su eficiencia y eficacia a la hora de sembrar alfalfa.

## 1.1 Realidad problemática

El distrito de Pariacoto, es un lugar dedicado a la crianza de vacas y cuyes, además de que se dedica al cultivo entre ellos, la alfalfa, la alfalfa vendría a ser fundamental en lugar mencionado ya que se encuentra dentro del balance alimenticio de los animales bajo crianza. Los desechos fecales de esos animales no son recolectados debidamente en su momento, por lo que se quedan en la intemperie bajo el cálido clima del lugar, por lo tanto, tiene como efecto estos residuos a descomponerse al paso del tiempo, emitiendo metano al medio ambiente.

La revista online Scientific electronic library, menciona que “las heces generado por el sector ganadero puede provocar impactos ambientales negativos si no existe una gestión de los residuos fecales, el transporte o el tratamiento de estos como abono, trayendo como consecuencia emisión de gases que impactan a la atmósfera, en EE.UU. hay normas que especifican el manejo y tratamiento de heces de animales, las cuales son supervisados por la agencia de protección ambiental (EPA).”

Según Valdez (2013) comenta que, El metano es un gas incoloro, inflamable Se considera un gas de efecto invernadero relativamente potente que contribuye al Calentamiento Global del planeta, ya que tiene un potencial de calentamiento superior al dióxido de carbono. Sin embargo, En las últimas décadas, la concentración de metano en la atmósfera se ha ido incrementando de manera importante, hasta un 1% por año, siendo su principal origen en las actividades humanas.

Pnuma (2015), menciona que los residuos sólidos se han convertido en un tema de suma importancia para el mundo, producto del crecimiento de la población, que ha ocasionado aumentar considerablemente los desechos sólidos en la ciudad, atentando contra la salud humana y el medio ambiente, en el mundo, se calcula que año tras año se genera alrededor de 7 000 y 10 000 millones de

toneladas de residuos sólidos urbanos, donde, aproximadamente 3 000 millones de personas requieren instalaciones para un control y manejo adecuado de los residuos sólidos.

La principal producción del metano en el distrito de pariacoto, vendría a ser los desechos fecales de los animales que no gestiona la municipalidad de pariacoto. Como consecuencia atenta contra la salud humana.

RAMON de la fuente, RODRIGUEZ Carranza menciona que, el contacto con los excrementos de animales puede causar náuseas, vómitos, malestar general, pérdida de apetito, entre otras. Como puede provocar infecciones estomacales con fiebre siempre latente en los seres humanos.

Como también atrae ciertos animales que pueden transmitir y propagar enfermedades.

Según National Geographic (2012) en su artículo “la peste negra, la epidemia más mortífera”, menciona que la historia nos ha mostrado que la mala gestión de los residuos sólidos puede tener severas consecuencias para la humanidad. Un ejemplo significativo es la clara y mala gestión de los residuos sanitarios producidos en la historia, la peste bubónica. La también conocida peste negra, fue una de las plagas más duras en la historia de la humanidad, una epidemia que causo la muerte de más de 50 millones de personas en Asia, África y Europa. La plaga era transportada por roedores que se extendían por todas las ciudades que tenían malas condiciones sanitarias, donde la disposición final de la basura era totalmente a la deriva. Causando un mayor impacto y facilitando la preservación de la peste negra. Las grandes ciudades sin una adecuada gestión de los residuos sólidos o la busca de una alternativa para usar o minimizar los residuos fueron los más impactados, al tener una mayor población que genera mayores desechos.



El principal problema de la gestión de los residuos sólidos es que se acumula año tras año, es de suma importancia observar y analizar los factores que ayudan a incrementar los residuos urbanos de manera tan alarmante. Algunos factores que más resaltan:

1. El rápido crecimiento de la población.
2. centros urbanos que exceden el límite de población de la que se debe estar.
3. uso de bienes materiales de baja calidad.
4. El uso de materiales no degradables
5. La presencia de residuos abandonados produce una sensación de suciedad a la vez que deterioran el paisaje.
6. Los depósitos residuos sólidos urbanos que no fueron debidamente controlados que al fermentar emiten olores muy molestos.
7. Los residuos orgánicos favorecen la existencia de gran cantidad de roedores e insectos que son agentes portadores de enfermedades y algunas contaminaciones bacterianas.

las ratas, cucarachas, moscas y mosquitos, son algunas de las especies más desagradables para el hombre, ya que entre ellas se puede encontrar gran variedad de enfermedades, que son atraído por la falta de higiene, que se puede adaptar a adversas condiciones ambientales

Duarte (2010), menciona que la alfalfa y las pasturas con esta leguminosa fueron, por más de un siglo, los forrajes básicos utilizados extensivamente como fuente de nutrientes para el ganado. En la actualidad se mantiene su vigencia en los planteos productivos de carne o leche que requieren producción de pasto en calidad y cantidad. Para intensificar su cultivo es necesario conocer los factores que pueden condicionar su performance.

Ortiz y Chaves (2015), en su investigación menciona que el recojo de los residuos para el compostaje en el departamento de Áncash se realizó de 89 puestos del mercado “virgen de Fátima” durante 08 días,

hasta obtener la cantidad necesaria para cada compuesto de compost, la investigación concluye comprobado que la producción de compost con componentes ricos en nutrientes es más eficiente que el convencional y EM (Microorganismos eficientes), tanto en los factores de tiempo: 42 días, 48 días, 54 días; como en calidad nutricional: organismos patógenos transferidos por cultivo (Materia Orgánica 40%, Nitrógeno 1,85%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (óxido de fósforo) 1,94%, K<sub>2</sub>O(óxido de potasio) 0,80%); Microorganismos eficientes (Materia orgánica 38%, Nitrógeno 1,6%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,6%, K<sub>2</sub>O 0,7%); convencional (Materia orgánica 36,50%, Nitrógeno 1,70%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,70%, K<sub>2</sub>O 0,60%).

Por lo tanto, se plantea las siguientes preguntas: ¿Cuál de las proporciones más beneficiosa de mezcla de heces vacunos y cuyes en la producción de biol para la mejora de producción de alfalfa (*Medicago sativa*)? ¿Cuál es la máxima producción de alfalfa (*Medicago sativa*) de los 3 tipos de biol y del testigo? ¿De qué manera influye el efecto del tiempo de aplicación del biol en la producción de alfalfa (*Medicago sativa*)?

## 1.2 Trabajos previos

Tambo, Céspedes, Esprella. En su trabajo de investigación titulado "evaluación del efecto de biol bovino en la producción y calidad de cebada (*Hordeum vulgare*) en época de invierno en la estación experimental choquenaria, viacha - la paz" menciona que la aplicación del biol bovino resultó ser un factor que alteró el desarrollo vegetativo de la cebada como altura de planta, número de macollos y crecimiento, el biol ayuda a estimular el desarrollo del cultivo ya que es una fuente orgánica de fitorreguladores para remediar los suelos, además de los nutrientes esenciales para el desarrollo de estos mismos, el cual llegó a aumentar en proteína cruda hasta un 32,40 % en el tratamiento del biol que el tratamiento común aplicado para el cultivo, Sin embargo no fueron significativas las variables de valor energético, fósforo y calcio.

VERDE (2014), menciona que El estiércol de gallina (gallinaza) contiene 6.11% de nitrógeno, 5.21% de fósforo y 3.20% de potasio concluyendo que el biol a base de gallinaza, obtendrá mayor contenido de nutrientes beneficiando principalmente para el crecimiento de los cultivos, también tiene la ventaja de eliminar agentes patógenos, entonces dicho esto, el tratamiento del estiércol de gallina mediante la fermentación anaeróbica es una alternativa sumamente económica y bueno para el medio ambiente porque concede un valor agregado a la gestión de manejo de residuos fecales para los productores avícolas.

BAZÁN (2016), en su trabajo de investigación “Eficacia del biol en el desarrollo vegetativo en las plantaciones de tara en santa cruz 2016”, determino que los agricultores de la provincia de Santa Cruz desconocen la importancia del biol como abono orgánico que permite mejorar su producción agrícola evitando la contaminación de los suelos, desconocen las diversas técnicas para extraer el biol, no se da el asesoramiento técnico necesario especialmente para el cultivo de la tara, plantaciones que son consideradas de mucha importancia ya que genera ingresos económicos a las diversas familias cruceñas, actualmente se está convirtiendo el cultivo de la tara como una alternativa por ser más resistente a las épocas de sequía y a la presencia diversas plagas y enfermedades.

GUERRERO, M. (2017). Presento el trabajo de investigación titulado “Evaluación del uso de tres formulaciones de biol en la producción de papa (*Solanum tuberosum* L) Variedad Cecilia” cuyo objetivo fue la evaluación del efecto de tres tipos de biol en el rendimiento del cultivo de papa variedad Cecilia INIAP (*Solanum tuberosum* L). teniendo un diseño experimental, para lo cual se utilizó tres diferentes formulaciones de biol en dosis de 10%, 20% y 30% para la aplicación al cultivo, el cual tiene un tiempo de aplicación de 8 días de intervalo desde antes de la floración, obteniendo resultados significativos en el peso de la papa, con una media de 1,12 kg. concluyo que se pudo

establecer una formulación de biol adecuada para el rendimiento de la papa Cecilia (*Solanum tuberosum* L), pues la investigación mostró resultados favorables de las variables en estudio con el tratamiento B1D3 (Biol 1+dosis al 30%). Siendo la formulación del Biol 1 con los insumos de estiércol de gallina, alfalfa, hierbas melaza, levadura de pan, agua, roca fosfórica.

Según Toalombo (2013), en su trabajo investigación, el cual tiene como objetivo establecer una alternativa tecnológica sobre el uso de fertilizantes líquidos ecológicos a partir de estiércol, con la finalidad de mejorar la producción de cultivo de mora de castilla (*Rubus Glaucus Benth*), en la investigación, se aplicó tres tipos de biol (B1 con heces bovino, B2 con heces cuy, B3 con heces cerdo), con la siguiente frecuencia (A1, cada 7 días, A2, cada 14 días y A3, cada 21 días), que permita incrementar la producción y productividad en el cultivo de mora de castilla (*Rubus Glaucus Benth*).

tabla 1: insumos para la elaboración del biol

<b>INSUMOS PARA LA ELABORACION DEL BIOL</b>	
<b>MATERIALES</b>	<b>PESO (KG)</b>
Estiércol (bovino, cuy, cerdo)	50 kg cada una
Levadura	500 g
Melaza	3 L
Leche	3 L
Roca fosfórica	2.3 kg
Alfalfa	25 kg
Agua	10 L

Fuente: Toalombo (2013)

Obteniendo como resultado que el tipo de biol B2 (biol con estiércol de cuy) y la frecuencia de aplicación de cada 14 días (A2), produjeron los mejores resultados en el crecimiento y desarrollo de las plantas, por lo que se incrementó la producción del cultivo, al obtenerse plantas con mayor número de brotes por plantas (6 brotes), mayor número de frutos

por corimbo (15 frutos), por lo que el rendimiento en peso de la fruta mejoro significativamente (45.9 Kg), concluyeron que el biol produce efectos altamente significativos en las variables brotes por planta, número de frutos por planta y rendimiento, para las variables días a la floración y días a la cosecha los efectos de los tres tipos de biol B1 (biol con estiércol de bovino), B2 (biol con estiércol de cuy), B3 (biol con estiércol de cerdo) no hubo significancia alguna entre sí, sin embargo hubo diferencia altamente significativa en comparación con el testigo.

Carhuancho León (2012), en su trabajo de investigación “aprovechamiento del estiércol de gallina para la elaboración de biol en biodigestores tipo batch como propuesta al manejo de residuo avícola”, reconoce que la gallinaza fresca es una alternativa como abono orgánico según sus análisis agronómicos, sin embargo tendría un riesgo en la salud por el contenido de coliformes superior a los límites permitidos por la EPA (Environmental Protection Agency) ser menores a 1NMP(número más probable)/ g.), durante el desarrollo de la digestión de la gallinaza, los valores de pH y temperatura fueron descendiendo por la acumulación de ácidos grasos que retrasan la producción de metano, se concluyó que el biol de gallinaza en diluciones 0.1/100, el índice de germinación es superior a 80% que del testigo, que en el análisis de germinación de semilla de maíz, se demostró que la aplicación de biol de gallinaza en las dosis mencionadas no existe algún riesgo de fitotoxicidad

Morillo (2011) en su trabajo de investigación “respuesta del cultivo de mora (*rubus glaucus*). a la aplicación de dos tipos de bioles de frutas en dos dosis. tumbaco, pichincha” estudia la respuesta del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), a la aplicación de dos tipos de bioles de frutas en dos dosis, manifiesta que todos los tratamientos con aplicación de biol de frutas (naranja, melón, banano, papaya), superaron al testigo con respecto al diámetro del fruto, el cual apenas presentó un promedio de 89.00 mm, mientras que los tratamientos en base de bioles resaltan con 121 mm de diámetro, sin embargo en el peso a la cosecha no se reflejó, debido al buen porcentaje de amarre y número de

frutos/corimbo que presento el testigo. Se concluyó que el biol producido no presento un efecto significativo, las diferentes de dosis sobre el largo del corimbo, número de flores/corimbo, numero de frutos/corimbo, porcentaje de amarre, y peso a la cosecha no hubo una comparación con el del testigo.

### 1.3 Teorías relacionadas al tema

#### 1.3.1 Producción de biol a base de heces de ganado vacuno y de cuy

Sistema Biobolsa (2016) en su página web menciona que El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio. Tras salir del biodigestor, este material ya no huele y no atrae insectos una vez utilizado en los suelos. El biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos. El biol contiene bastante materia orgánica, en el caso del biol de bovino podemos encontrar hasta 40.48%, un PH de 6.91, K 0.06.

Cordero (2010), en su investigación “Aplicación de biol a partir de residuos: ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivos de *raphanus sativus* para determinar su incidencia en la calidad del suelo para la agricultura”, menciona que en el caso del biol producido artesanalmente se pueden variar las cantidades o compuestos de la parte sólida o líquida en función de sus propiedades, en un proceso anaeróbico, señala que los componentes sólidos que se pueden utilizar son estiércol de bovino, porcino, cuy, gallinaza, vísceras de pescado, alfalfa, ortiga o plantas con características biocida y para la parte líquida se pueden utilizar agua, leche, melaza, purín, agua de coco, etc.

El estiércol viene a hacer un factor importante para el desarrollo de los bioles en la parte del componente sólido que tendrá la función de proveer nitrógeno y en menos cantidad de potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre, boro.

Restrepo (2007), señala que “para producir el biol se puede utilizar cualquier tipo de estiércol o diferentes cantidades de insumos, esto dependerá de la actividad ganadera (vacunos, ovinos, camélidos o animales menores) y los diversos vegetales que se encuentran en nuestra comunidad”.

Centre for Energy Studies, Institute of Engineering, (2001) menciona que: el biol es una fuente ya digerida de residuos animales a la cual al añadirle orina (animal y/o humana), se añade más nitrógeno, acelerando el proceso de compostaje, mejorando la relación carbón/nitrógeno (C/N) del mismo, la composición del biol puede consistir de un 93% de agua y un 7% de materia seca, de la cual el 4,5% es materia orgánica y el 2,5% es materia inorgánica. El biol también contiene nitrógeno, fósforo y potasio y también zinc, hierro, manganeso y cobre, el último de los cuales se ha convertido en un factor limitante para muchos suelos

### **1.3.2 Variable 2: producción de alfalfa**

#### **La Alfalfa (*Medicago sativa*)**

Botanical (2010), una planta perenne, aquellas plantas que viven más de dos años y producen tallos herbáceos, preparado para absorber agua y nutrientes del suelo con más facilidad que otras plantas

Pertenece a la familia de papilionáceas, que puede llegar a medir 60 cm desde el punto de corte

#### **Flor**

HUAMANCHAY (2015) nos menciona que, La flor es familia de la subfamilia Papilionoidea. Resalta un color púrpura, en racimos que nacen en las axilas de las hojas.

#### **Tallo**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, los tallos son delgados y firmes para soportar el peso de las hojas y flores



### **Raíz**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, la raíz principal se le denomina pivotante, robusta y con una extensión de hasta de 5 m con numerosas raíces secundarias, presenta una corona que sobresale del terreno, para extenderse y dar margen a nuevos tallos

### **Hojas**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, las primeras hojas que aparecen son unifoliadas, con un borde dentados y lisos

### **Fruto**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, es una legumbre que contiene 2 a 6 semillas amarillentas con una longitud de 1.5 a 2.5mm de longitud

### **Temperatura**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, la semilla puede germinar a temperaturas extremas de 3 C°, siempre y cuando las demás condiciones ambientales puedan ayudar a crecimiento.

Sin embargo, cualquier variedad de semilla puede germinar dentro del rango óptimo de 18-28 C°

Temperaturas altas de 38 C° resultan no satisfactorias para el crecimiento de la alfalfa

En temporada de invierno detienen el crecimiento hasta la temporada de primavera donde rebrotan

### **pH**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, El factor limitante en el cultivo de la alfalfa es la acidez, excepto en la germinación, pudiéndose ser de hasta 4. El pH óptimo y recomendado para cultivo es de 7.2, y un pH bajo de 6.8

Navarro, G; Navarro, S (2014) menciona que los nutrientes esenciales del fertilizante para un mejor desarrollo de los cultivos son el nitrógeno(N), fósforo(P) y potasio (K). Los cuales aportan a las plantas los nutrientes requeridos para un desarrollo vegetativo y mayor rendimiento

### **Nitrógeno**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, cuando el pH no es muy ácido y no hay presencia de ningún elemento que detenga el crecimiento, la alfalfa durante el estado vegetativo de las plántulas, éstas requieren nitrógeno del suelo, hasta que se formen los nódulos y comience la fijación.

Por lo tanto, se debe abonar 20 kg/ha de nitrógeno a la alfalfa, pues si sobrepasan puede traer como consecuencia un efecto negativo al inhibir la formación de nódulos

### **Fósforo**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, La fertilización fosfórica es muy importante para el cultivo, pues asegura el desarrollo radicular.

El elemento fósforo recorre muy lentamente en el suelo se recomienda aplicarlo en los primeros momentos de la siembra con la semilla.

Se permite abonar al cultivo de alfalfa en un intervalo de 150-200 kg/h de fósforo.

### **Potasio**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, La alfalfa requiere grandes cantidades de este elemento, pues de aquí vendrá la resistencia al frío en temporadas de invierno, sequía y almacenamiento de reservas de agua. se recomienda un abonado de potásico entre 200-300 kg/ha si el suelo es pobre en nutrientes y aplicaciones anuales de 100-200 kg/ha.

## **Riego**

HUAMANCHAY (2015) menciona que, La cantidad de agua para regar depende de la retención de agua por el suelo y de las extinciones profundas de las raíces.

En la temporada de primavera las demandas de agua son bajas; en temporada de verano las tasas de evaporación son altas, consumiendo menos agua la alfalfa afectando como consecuencia el crecimiento vegetativo.

HUAMANCHAY (2015) menciona que, considera que la alfalfa es importante ya que esta tiene la capacidad de mejorar los suelos donde crece esta planta son mejoradores de suelos y se utiliza de una manera de fertilizante natural a los terrenos ya que puede absorber por las hojas el nitrógeno de la atmosfera y fijar al suelo. El uso principal de esta planta es para la alimentación del ganado, resulta ser un alimento muy nutritivo para los animales que al mismo tiempo viene hacer una de las plantas más cultivadas por el hombre. Tiene la facilidad de crecer en las sequías aprovechándose de sus largas raíces que son capaces de hundirse profundas capas de suelo e hidratarse, disminuyendo la erosión del suelo

Cangiano (2001), manifiesta que la alfalfa, por su calidad como forrajera, su alta productividad y los aportes a la conservación del suelo, es una especie que el productor puede considerar en su planteo productivo. los cultivares existentes en el mercado, ofrecen una amplia versatilidad en producción, longevidad, reposo invernal, resistencia a enfermedades y plagas, la alfalfa, fue considerada a principios del siglo pasado la mejor especie forrajera, por su alta calidad y elevada producción, en la década del 70, perdió su posición de reina de las forrajeras ante la aparición del pulgón verde, que destruyeron gran parte de los cultivos, en esa época, el INTA (instituto nacional de tecnología agropecuaria) trabajo con el fin de mejoramiento genético introduciendo materiales resistentes, hoy, luego de 30 años, hay aspectos significativos genéticos de la alfalfa, que han ayudado a recuperar su reconocimiento popular como una planta forrajera.

## **1.4 Formulación del problema**

Con respecto al presente trabajo de investigación se plantean los siguientes problemas de investigación:

### **1.4.1 Problema general**

¿Cuál es la mejora de la producción de alfalfa (*Medicago sativa*) por el uso de biol a base de heces vacuno y cuy?

### **1.4.2 Problemas específicos**

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

1. ¿Qué relación tiene la aplicación del biol y el testigo en el rendimiento de la alfalfa (*Medicago sativa*)?
2. ¿La aplicación del biol influye en el desarrollo vegetativo (N° de brotes, tallo, tiempo de floración) de la alfalfa (*Medicago sativa*)?
3. ¿habrá un efecto del tiempo de aplicación del biol que influya en la mejora de alfalfa (*Medicago sativa*)?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **1.5.1 Justificación teórica**

Gutiérrez Moreno (2018) en su investigación denominada “Gestión Integral de los Residuos Sólidos Domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura – 2017.”, la justificación de la investigación es debido a que hoy en día el apresurado proceso urbanizador, la industrialización creciente y la producción permanente de nuevos y refinados servicios propicia la producción de una mayor cantidad de residuos sólidos, los mismos que son arrojados y acumulados de manera incontrolada, generan una apreciable problemática con el medio ambiente, puesto que al no contar con medidas oportunas y preventivas producen contaminación de los recursos naturales, produciendo una importante afectación del paisaje, con la consecuente devaluación del terreno y detrimento del medio natural. Los ciudadanos son los principales generadores de residuos causados por sus hábitos de consumo y costumbres, es necesario entonces promover en ellos educación ambiental para integrarlos dentro de un proceso orientado al desarrollo de una población preocupada y consciente en temas ambientales; por lo tanto se deben desarrollar estrategias para toda sociedad para que intervenga y se comprometa con la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura – 2017.

Inia (2005), expresa que los bioles aplicados foliarmente a los cultivos (alfalfa, papa, hortalizas), estimula el crecimiento, mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas, pueden ser aplicados al suelo y en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.

Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM que aprueba el reglamento del D.L. N° 1278 - “Ley de Gestión integral de residuos sólidos”

En el Artículo 4 Material de descarte proveniente de actividades productivas, que, “se considera material de descarte a todo material resultante de los procesos de las actividades productivas de bienes y servicios, siempre que constituya un insumo directamente aprovechable en la misma actividad, otras actividades productivas”.

Artículo 65.- Disposiciones generales.

“La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos, son consideradas operaciones de valorización: reciclaje, compostaje, reutilización, recuperación de aceites, bio-conversión, coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otras alternativas posibles y de acuerdo a la disponibilidad tecnológica del país.”

Bazán, L (2016), refiere que, “el biol es un eficiente abono orgánico para el uso agrícola y otros fines, contiene macro y micro nutrientes que son fácilmente asimilados por la planta y acelera el crecimiento y mejora el rendimiento de las plantas”.

Bustillo (2016), señala que, “la fermentación de materia orgánica se produce a través de la acción anaerobia esta se origina mediante la intensa acción de los microorganismos que alteran los materiales orgánicos y producen vitaminas, ácidos y minerales complejos, esenciales para el metabolismo y es excelente para el equilibrio nutricional de las plantas.”

(Aedes, 2006) en su trabajo titulado “Manual de elaboración de elaboración de abono foliar biol” menciona que “hay tres tipos de biol, el biol biosida cuyo objetivo es controlar enfermedades y plagas; el biol para hojas y suelos cuya finalidad es nutrir a la planta y aumenta la fertilidad del suelo y el biol abono foliar, que se encarga de nutrir directamente a la planta, este tiene mayor ventaja porque estimula el crecimiento de las plantas y aumenta los rendimientos.”

### 1.5.2 Justificación metodológica

Bazán (2016), en su trabajo de investigación “Eficacia del biol en el desarrollo vegetativo en las plantaciones de tara en santa cruz 2016”, menciona que en lo que respecta a la agricultura, está mal manejada por los agricultores quienes practican una agricultura incipiente con el uso de técnicas ancestrales que son heredadas de generación en generación y de acuerdo a la observación directa y los resultados de investigaciones exploratorias se ha determinado que el uso excesivo de abonos inorgánicos, ocasionan contaminación y el empobrecimiento de sus suelos, en la investigación menciona que la primera carga se realiza una vez instalado correctamente el reactor en esta carga lo más importante es contar con una gran cantidad de estiércol fresco y agua, para llenar el 75% de la capacidad del reactor, de esta manera el aire no podrá ingresar al interior del biodigestor y es en ese momento cuando las bacterias anaeróbicas empiezan a producir biogás.

El reactor del biodigestor está compuesto por:

Tabla N°2: resultados del biol

Capacidad total del reactor:	10000 L (10m <sup>3</sup> )
Fase liquida (mezcla de estiércol y agua):	75% del total, es decir, 7500 litros (7.5 m <sup>3</sup> ).
Fase gaseosa:	25% del total, es decir, 2500 litros (2.5 m <sup>3</sup> )

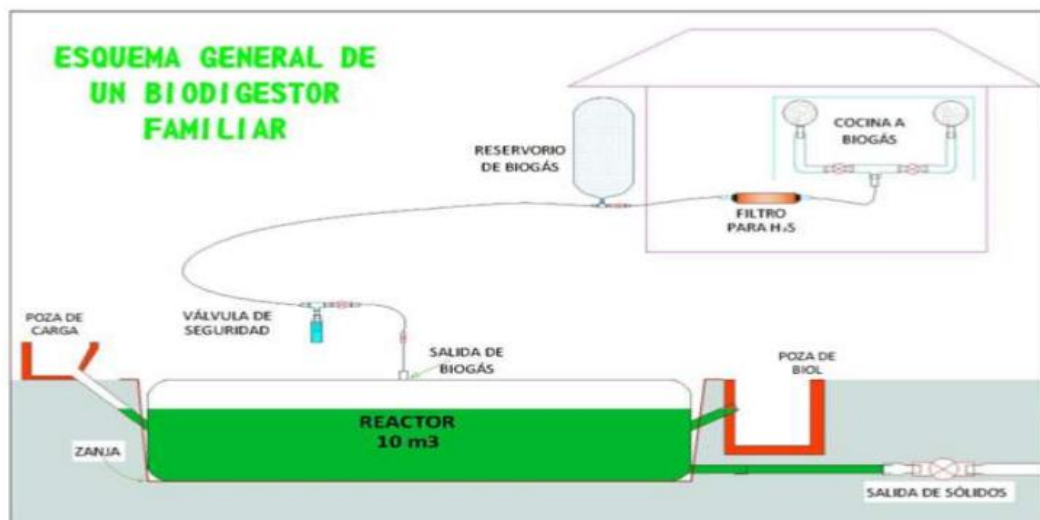
Fuente: Bazán (2016)

Las proporciones de la mezcla en la carga son las siguientes: por cada unidad de estiércol fresco se debe agregar 3 unidades de agua para disolverlo en una mezcla antes de introducirlo al reactor por la poza de carga. En la primera carga se debe tener: Estiércol fresco: (1,860 kg)  
Agua: 5,580 litros.

Al instalar el biodigestor oficialmente se realizó la primera carga: estiércol (1,860 kg) Agua (5,580 litros), después de la primera carga se estimó una espera de 10 días para que el biodigestor empiece a emitir gases por la reacción de las bacterias anaeróbicas, luego se agregó todos los días al biodigestor una mezcla de 20 kg de estiércol fresco más de 60 lt de agua. Diario se recoge 80 lt de biol, dentro 2 semanas a 2 meses se estima que el biodigestor empezará a producir biogás, el cual se puede aprovechar para cocinar los alimentos.

Una vez fabricado el biol se aplicó de acuerdo a los tratamientos y a las dosis establecidas en el cuadro.

Figura N° 1 esquema general de un biodigestor familiar



Fuente: Bazán (2016)

La aplicación del biol, varía en función al cultivo, tipo y calidad del suelo. Es por ello que la dosis de 6 lt/ aplicado en dos meses fue la que presentó mejores resultados en arbustos de la tara, entre las dosis 4 y 2 L, la población estuvo conformada por 1000 plantones de tara.



### 1.5.3 Justificación tecnológica

Rodríguez (2017), en su artículo titulado “Biopalli, un fertilizante orgánico hecho con nopal” menciona que, un equipo multidisciplinario de jóvenes en el estado de Zacatecas ha realizado una iniciativa empresarial cuyo producto es un biol orgánico a base de nopal. Este producto, denominado Biopalli, además de ser una alternativa económica, ecológica y sustentable, logro consagrarse el primer lugar en el concurso estatal de emprendimiento Startup Zacatecas 2017, organizado por la Secretaría de Economía de Zacatecas (Sezac)

Informó que el equipo de jóvenes realizó un biodigestor casero, una vez conocida su función y los beneficios del biol, incrementarán la escala del proyecto para una mayor producción para verificar los efectos sobre los cultivos, ya que su principal cliente son los agricultores, para su aplicación en los cultivos, para huertos y plantas en el hogar

Con la aplicación de “Biopalli”, el agricultor tiene el beneficio de aumentar de dos a tres veces la producción de su cultivo. También señala que, “Hemos aplicado Biopalli a dos producciones, la primera ya fue cuantificada, estamos a la espera de que la segunda crezca lo suficiente para registrar los datos pendientes, como el porcentaje de aumento en la producción y la aceleración del crecimiento de la planta”

#### 1.5.4 Justificación económica

Guzmán (2014), en su artículo titulado “Bondades del biol”, menciona que, el propósito del biodigestor es la producción de biogas, se presenta casos donde es más importante el aprovechamiento del efluente como abono (biol) también resulta beneficios en lo económico, con la obtención con la producción del biol

Los cambios físicos que conseguí el biol provoca en el suelo:

- En suelos arenosos, favorece la adherencia de partículas, lo que origina una estructura granular que facilita la aireación y circulación del agua.
- En suelos muy pesados donde se mezcla con las arcillas para producir suelos con mejor circulación del agua
- Disminuye la pérdida de suelos por erosión
- Evita la pérdida por lixiviación de nutrientes minerales por fertilizantes químicos

El biol aplicado a los suelos pierde sus características no fértiles permitiendo que estos sean recuperables y contribuye a que los mismos no sufran un deterioro progresivo.

como resultado para la empresa Genético-Porcina en cuba de la universidad de Cienfuegos recuperar 20 hectáreas de tierra no productivas al emplear biol a partir de biofertilizantes de heces de cerdo.

Por volver a producir en tierras no aptas para la agricultura y obtener rendimientos superiores a 20% en las producciones agrícolas, la administración obtuvo ganancias de \$19 440,00 por concepto de comedor y \$8 590,00 por atención a la salud humana, lo que representa al año \$28 030,00 de ganancia, todo vinculado al uso del biol.

## **1.6 Hipótesis**

### **Hipótesis general**

El biol 1 con el tiempo de aplicación de 7 días, es la indicada para mejora de producción de alfalfa (*Medicago sativa*)

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

Evaluar la mejora de la producción de alfalfa (*Medicago sativa*) con la aplicación del biol a base de mezclas de heces vacuno y cuyes.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

1. Determinar la relación de la aplicación del biol y el testigo en el rendimiento de la alfalfa (*Medicago sativa*)
2. Determinar si influye la aplicación del biol en el desarrollo vegetativo de la alfalfa (N° de brotes, tallo, tiempo de floración)
3. Determinar si hay algún efecto del tiempo de aplicación del biol en la mejora de la alfalfa (*Medicago sativa*)

## II. MÉTODO

## 2.1 Diseño de la investigación

Hernández, Fernández, Baptista (2010) menciona que: los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende manipular la variable independiente para estudiar las consecuencias en la variable dependiente.

Un experimento se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué lo hacen.

Es de tipo cuasi-experimental ya que se dividirá en grupos y se medirá lo mismo, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección

Correlacional, donde se mide dos o más variables bajo estudio, si están relacionada al mismo sujeto y analizar la correlación

## 2.2 Variables, Operacionalización

### 2.2.1 Variables

#### ✓ Variable 1

Producción de biol utilizando mezcla de heces de ganado vacuno y cuyes

#### ✓ Variable 2

Mejora de la producción de alfalfa (*Medicago sativa*)

### 2.2.2 Operacionalización de las variables

Tabla 3: Operacionalización de las variables

Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores categoría	índice
<b>INDEPENDIENTE:</b>  Producción de biol utilizando mezcla de heces de ganado vacuno y de cuyes	Biol 1 (50% vacuno, 50% cuy, levadura, agua, maleza, suero y leche)  Biol 2 (25% vacuno, 75% cuy levadura, agua, melaza, suero y leche)  Biol 3 (75% vacuno, 25% cuy, levadura, agua, melaza, suero y leche)	- Composición de ingredientes -Tiempo -Parámetros química (nitrógeno, potasio, fosforo, pH, materia orgánica) -Parámetros físicos (conductividad eléctrica, solidos totales)	-kg  -días - Mg/L g/L 0-14  - Ds/m g/L
<b>DEPENDIENTE:</b>  Mejorar la producción de alfalfa	✓ Desarrollo vegetativo         ✓ rendimiento	Brotes de la planta Tallo Tiempo de floración     Peso	N° de brotes centímetros días     Kg

Fuente: elaboración propia

### 2.2.3 Matriz de Operacionalización de las variables

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES						
Producción de biol utilizando una mezcla de heces de ganado vacuno y de cuyes, para mejorar la producción de alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) Pariacoto 2018						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Instrumento	ESCALA DE MEDICIÓN
V.1. Producción de biol utilizando mezcla de heces de ganado vacuno y de cuyes	Toalombo, 2013, Menciona que el biol es un abono organico que se origina a base de decomposicion de la materia de estiércol de animales, plantas verdes, frutos de manera anaeróbica, son rentables económicamente y ecológicamente, ya que posee insumos fáciles de conseguir y contiene nutrientes que el cultivo necesita	El desarrollo comprende un análisis y diagnóstico del impacto del desarrollo del biol a base de la mezcla de heces vacuno y cuyes, donde se evaluara 3 tipos de bioles con diferentes porcentajes de heces como insumo y en 3 tiempos diferentes de aplicación (7 días, 14 días, 21 días)	Biol 1 elaborado con mezcla de heces (50% vacuno, 50% cuy)	Composición de ingredientes	Balanza	kg, g, L
				Tiempo de aplicación	calendario	Días
				Composición química (potasio, fosforo, nitrógeno, materia orgánica, pH)	Análisis de laboratorio	Mg/L g/L 0-14
				Parámetros físicos (conductividad eléctrica, solidos totales)	Análisis de laboratorio	Ds/m g/L
			Biol 2 elaborado con mezcla de heces (25% vacuno, 75% cuy)	Composición de ingredientes	Balanza	Kg, g, L
				Tiempo de aplicación	calendario	Días
				Composición química ( potasio, fosforo, nitrógeno materia orgánica , pH)	Análisis de Laboratorio	Mg/L g/L 0-14
				Parámetros físicos (conductividad eléctrica, solidos totales)	Análisis de laboratorio	Ds/m g/L

			Biol 3 elaborado con mezcla de heces (75% vacuno, 25% cuy)	Composición de ingredientes ( kg)	Balanza	Kg, g, L
				Tiempo de aplicación	calendario	Días
				Composición química ( potasio, fosforo, nitrógeno materia orgánica , pH)	Análisis de Laboratorio	Mg/L g/L 0-14
				Parámetros físicos (conductividad eléctrica, solidos totales)	Análisis de Laboratorio	dS/m g/L
<b>V.2.</b>  Mejorar la producción de alfalfa	Botanical (2010), una planta perenne, aquellas plantas que viven más de dos años y producen tallos herbáceos, preparado para absorber agua y nutrientes del suelo con más facilidad que otras plantas  Pertenece a la familia de papilionáceas, que puede llegar a medir 60 cm desde el punto de corte	El desarrollo vegetativo de la alfalfa nos indica el punto donde está listo para el respectivo corte y recolección de este para la distribución al sector ganader y índice generales que recibe los nutrientes esenciales para su crecimiento y el rendimiento para saber qué tan beneficioso es la técnica empleada para la producción de la alfalfa	-Desarrollo vegetativo	Brotos de la planta  Tallo  Tiempo de floración	Ficha técnica  metro  Cámara fotográfica Ficha técnica	N° de brotes  cm  días
			Rendimiento	Peso	Balanza ficha técnica	Kg

Fuente: elaboración propia



## 2.3 Población y muestra

### Población

La población del proyecto de investigación presente será toda la alfalfa cultivada en 40 m<sup>2</sup> en el distrito de Pariacoto

### Muestra

La muestra del presente proyecto de investigación son 10 parcelas de alfalfa con un área de 4 m<sup>2</sup>

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica empleada para la producción del biol, será la técnica de biodigestor discontinuo con un bidón de 75 litros que será aplicado en 3 tiempos diferentes (7 días, 14 días, 21 días) Los instrumentos de recolección de datos a utilizar son:

- Ficha técnica
- Balanza
- Calendario
- Análisis de laboratorio
- Cámara fotográfica
- Metro

Figura 2. Bioles elaborados



Tabla 5: Sembrío de alfalfa distribuido.

BIOL 1 z(21 días)	BIOL 2 z(21 días)	BIOL 3 z(21 días)	SIN BIOL
BIOL 1 y(14 días)	BIOL 2 y(14 días)	BIOL 3 y(14 días)	
BIOL 1 x(7 días)	BIOL 2 x(7 días)	BIOL 3 x(7 días)	

Fuente: elaboración propia

Para la obtención de los datos de campo (resultados de la investigación), se utilizarán las siguientes tablas:

Tabla N° 6: Ficha Técnica para el recojo de datos del desarrollo vegetativo de la alfalfa

DESARROLLO VEGETATIVO				
ALFALFA	TIEMPO DE APLICATIVO DEL BIOL		BROTOS DE LAS PLANTAS	TALLO (cm)
	<b>BIOL 1</b>			
	7 días			
	14 días			
	21 días			
	<b>BIOL 2</b>			
	7 días			
	14 días			
	21 días			
	<b>BIOL 3</b>			
	7 días			
	14 días			
	21 días			
	<b>SIN BIOL</b>			
	<b>Sin tiempo</b>			

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 7: Ficha Técnica para el recojo de datos del tiempo de floración

	TIEMPO DE FLORACION															
	15 DIAS				30 DIAS				45 DIAS				60 DIAS			
	Días	B1	B2	B3	s.b	B1	B2	B3	s.b	B1	B2	B3	s.b	B1	B2	B3
7 días																
14 días																
21 días																

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 8: Ficha Técnica para el recojo de datos del rendimiento de la alfalfa

Peso (kg)	RENDIMIENTO DE LA ALFALFA			
	BIOL 1	BIOL 2	BIOL 3	SIN BIOL
7 días				
14 días				
21 días				

Fuente: elaboración propia

### Validez

La validez de los instrumentos del presente trabajo de investigación se realizó con criterios de magister. Metodólogo, estadístico, doctor, especialistas en el desarrollo del proyecto de investigación (ver anexo 1, 2, 3, 4, 5)

### Confiabilidad

Para agregar confiabilidad al instrumento se utilizó el software spss con el objetivo de obtener el grado de dispersión de los datos, tenemos el 100% confiabilidad y obteniendo de alfa de Cronbach

Tabla. N°9 reliability statistics

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,451	4

Fuente: IBM SPSS

## 2.5 Métodos de análisis de datos

El muestreo será no probabilístico debido a que los resultados no dependen de la probabilidad sino de las características de la propias de la investigación, por estar en el medio ambiente y en estado natural. El diseño resultado es completamente al azar producto de la

naturaleza, en la cual se medirán la eficiencia de la aplicación de los bioles, como parte del tratamiento en cada parcela en la aplicación de alfalfa (*Medicago sativa*)

Con los datos recolectados de cada parcela de alfalfa con su respectivo instrumento son analizados mediante la prueba de chi cuadrado para demostrar estadísticamente el grado de confiabilidad, así mismo se usará el programa Excel para realizar gráficos comparativos de los resultados

Tabla N° 10: cronograma de ejecución

<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de fin</b>
1	Cordinaciones previas	19/07/18	19/07/18
2	viaje a pariacoto/ancash	20/07/18	20/07/18
3	producción del biol	21/07/18	21/07/18
4	arado del suelo	21/09/18	21/09/18
5	siembra de alfalfa	21/09/18	21/09/18
6	aplicación del biol X,Y,Z (1, 2, 3)	21/09/18	21/09/18
7	aplicación del biol X (1,2,3)	28/09/18	28/09/18
8	aplicación del biol X,Y (1,2,3)	05/10/18	05/10/18
9	aplicación del biol X,Z (1,2,3)	12/10/18	12/10/18
10	aplicación del biol X,Y (1,2,3)	19/10/18	19/10/18
11	aplicación del biol X (1,2,3)	26/10/18	26/10/18
12	Primer viaje de revisión de alfalfa	26/10/18	26/10/18
13	aplicación del biol X,Y,Z(1,2,3)	02/11/18	02/11/18
14	aplicación del biol X(1,2,3)	09/11/18	09/11/18
15	aplicación del biol X,Y(1,2,3)	16/11/18	16/11/18
16	aplicación del biol X,Z(1,2,3)	23/11/18	23/11/18
17	recolección de datos	25/11/18	25/11/18
18	procesamiento de datos	27/11/18	27/11/18
19	redactar los resultados	28/11/18	28/11/18
20	Elaborar el informe final (tesis)	29/11/18	29/11/18

Fuente: elaboración propia

Siguiendo con el cronograma, al final se recolectará los números de brotes de la plata, se medirá la longitud del tallo y el tiempo de floración. Para el rendimiento se pesará la alfalfa producida en cada sector. Promediándolo y determinando que sector sobresalió en el rendimiento y desarrollo vegetativo

## **2.6 Aspectos éticos**

En el siguiente proyecto de investigación se mostrará información que ayudará a contribuir a la conservación de la calidad de medio ambiente, a través de información que muestra el comportamiento de la alfalfa a consecuencia del biol casero aplicado. Además, la investigación considera el cumplimiento de la dirección rectoral N° 0313-2017-UCV, así como el cumplimiento del Manual ISO.UCV.2017

### **III. RESULTADOS**

## RECOJO DE LAS HECES VACUNO Y CUYES

Figura 3. Heces de cuy



Figura 4. Heces de vaca



Figura 5. Biol 1



tabla 11: insumos del biol 1

BIOL 1	
AGUA	20L
SUERO	3L
LEVADURA	50g
LECHE	2 L
MALEZA	1kg
HECES DE VACA	2kg
HECES DE CUY	2kg

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Parámetro físico químicos del biol 1

pH	Conductividad eléctrica	Solidos totales	Materia orgánica	N total	P total	K total
7.25	18.90 dS/m	30.42g/L	36.32g/L	5521.22 mg/L	3280.14 mg/L	6734.21 mg/L

Fuente: laboratorio de la universidad nacional agraria la molina

Tabla 13: insumos del biol 2

<b>BIOL 2</b>	
<b>AGUA</b>	20L
<b>SUERO</b>	3L
<b>LEVADURA</b>	50g
<b>LECHE</b>	2 L
<b>MALEZA</b>	1kg
<b>HECES DE VACA</b>	1.5kg
<b>HECES DE CUY</b>	2.5kg

Fuente: elaboración propia



Figura 6. Biol 2

Tabla. 14: parámetro físico químico del biol 2

pH	Conductividad eléctrica	Solidos totales	Materia orgánica	N total	P total	K total
6.88	19.40 dS/m	42.14 g/L	18.28 g/L	4278.43 mg/L	1274.75 mg/L	5949.62 mg/L

Fuente: laboratorio de la universidad nacional agraria la molina

tabla 15: insumos del biol 3

<b>BIOL 3</b>	
<b>AGUA</b>	20L
<b>SUERO</b>	3L
<b>LEVADURA</b>	50g
<b>LECHE</b>	2 L
<b>MALEZA</b>	1kg
<b>HECES DE VACA</b>	2.5kg
<b>HECES DE CUY</b>	1.5kg

fuentes: elaboración propia

Figura 7. Biol 3



Tabla. 16: parámetro físico químico del biol 3

pH	Conductividad eléctrica	Solidos totales	Materia orgánica	N total	P total	K total
7.43	20.60 dS/m	51.85 g/L	43.45 g/L	6169.68 mg/L	3578.33 mg/L	5673.92 mg/L

Fuente: laboratorio de la universidad nacional agraria la molina



## DESARROLLO VEGETATIVO

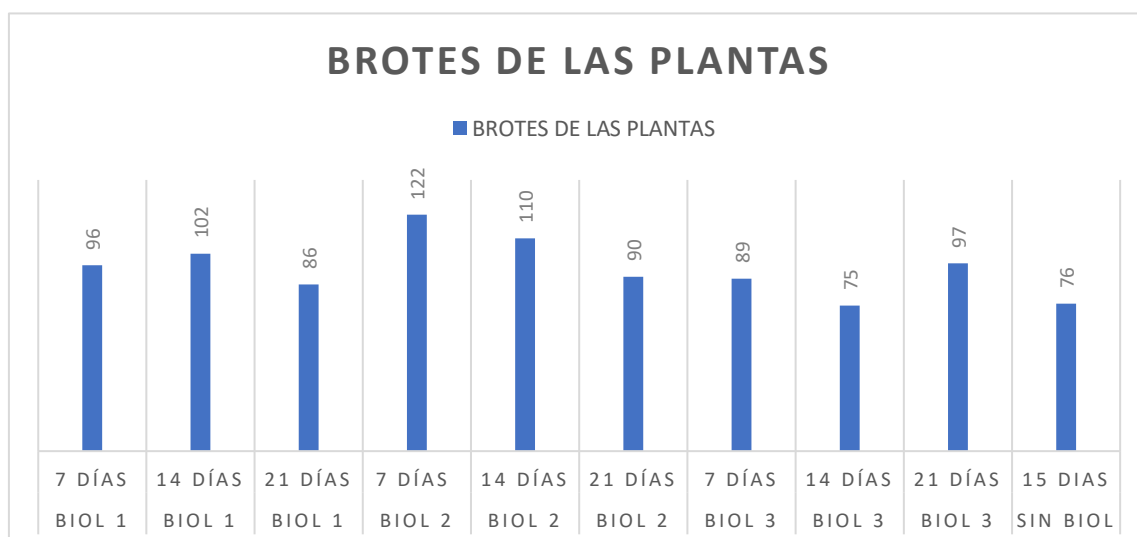
Tabla 18: resultados de brotes de plantas

### N° de brotes

BIOL	TIEMPO DE APLICATIVO DEL BIOL	BROTOS DE LAS PLANTAS
BIOL 1	7 días	96
BIOL 1	14 días	102
BIOL 1	21 días	86
BIOL 2	7 días	122
BIOL 2	14 días	110
BIOL 2	21 días	90
BIOL 3	7 días	89
BIOL 3	14 días	75
BIOL 3	21 días	97
SIN BIOL	15 días	76

Fuente: elaboración propia

figura



En el gráfico de comparación en N° de brotes podemos deducir que el uso del biol si influencio a la alfalfa con respecto al testigo, Sobresaliendo el biol 2 con tiempo de aplicación de 7 días.

En el biol 1 se obtuvo a los 15 días, como máximo 102 brotes con el tiempo de aplicación de 14 días y como mínimo 86 brotes con el tiempo de aplicación de 21 días. En este caso tanto como el máximo y el mínimo son mayores al testigo

En el biol 2 se obtuvo a los 15 días, como máximo 122 brotes con el tiempo de aplicación de 7 días y como mínimo 90 brotes en el tiempo de aplicación de 21 días. En este caso también el máximo y el mínimo son mayores al testigo

En el biol 3 se obtuvo a los 15 días, como máximo 97 brotes con el tiempo de aplicación de 21 días y como mínimo 75 brotes con el tiempo de aplicación de 14 días. en este caso el máximo es superior al testigo, sin embargo, el mínimo está por debajo del testigo

Para darle confiabilidad se realizó la prueba estadístico CHI cuadrado

Donde la fórmula es:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:

Fo: frecuencia del valor observado

Fe: frecuencia del valor esperado

Ho: no influye el uso del biol en el N° de brotes del desarrollo vegetativo

H1: si influye el uso del biol en el N° de brotes del desarrollo vegetativo

A continuación, se sacó el valor esperado con la siguiente formula:

$$\text{Fe} = \frac{t(\text{fila}) * t(\text{columna})}{t(\text{total})}$$

Fo = valor observado

Tabla 18: valor esperado del N° de brotes

	7 días	14 días	21 días	TOTAL
<b>BIOL 1</b>	96	102	86	<b>284</b>
	99.34	94.15	90.52	
<b>BIOL 2</b>	122	110	90	<b>322</b>
	112.63	106.75	102.63	
<b>BIOL 3</b>	89	75	97	<b>261</b>
	91.29	86.52	72.67	
<b>SIN BIOL</b>	76	76	76	<b>228</b>
	79.75	75.58	72.67	
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>363</b>	<b>349</b>	<b>1095</b>

Luego de aplicar el Chi cuadrado se suma las filas, para luego hacer la sumatorio de los totales.

	7 días	14 días	21 días	TOTAL
<b>BIOL 1</b>	0.11	0.65	0.23	<b>0.99</b>
<b>BIOL 2</b>	0.78	0.10	1.55	<b>2.43</b>
<b>BIOL 3</b>	0.06	1.53	8.15	<b>9.74</b>
				<b>13.16</b>

Con los datos obtenidos se logró obtener el Chi cuadrado, luego se ubica en la tabla de distribución, donde se trabajará con un 0.05 margen de error y un grado de libertad de 6

Donde el  $gl = (N^\circ \text{ de filas} - 1) * (N^\circ \text{ de columnas} - 1) = 2 * 3 = 6$

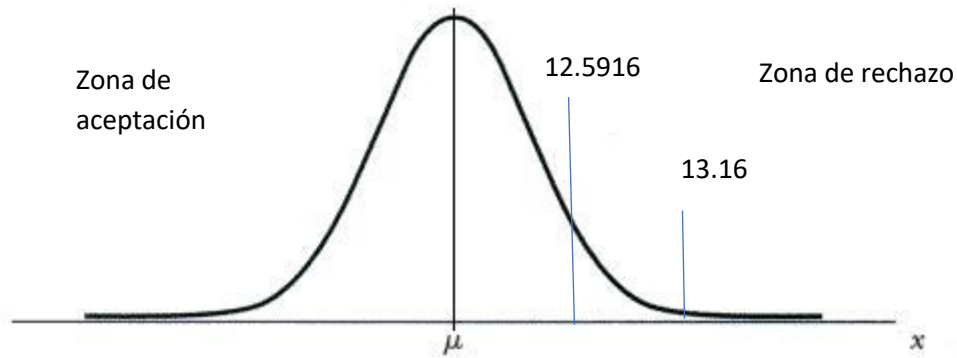
Tabla 19 tabla de distribución chi cuadrado X<sup>2</sup>

Tabla Distribución Chi Cuadrado  $\chi^2$

V/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,815	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,266	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,017
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,666	19,0228	16,919	14,6837
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,307	15,9872

V: grados de libertad

Figura 8 Campana de Gauss

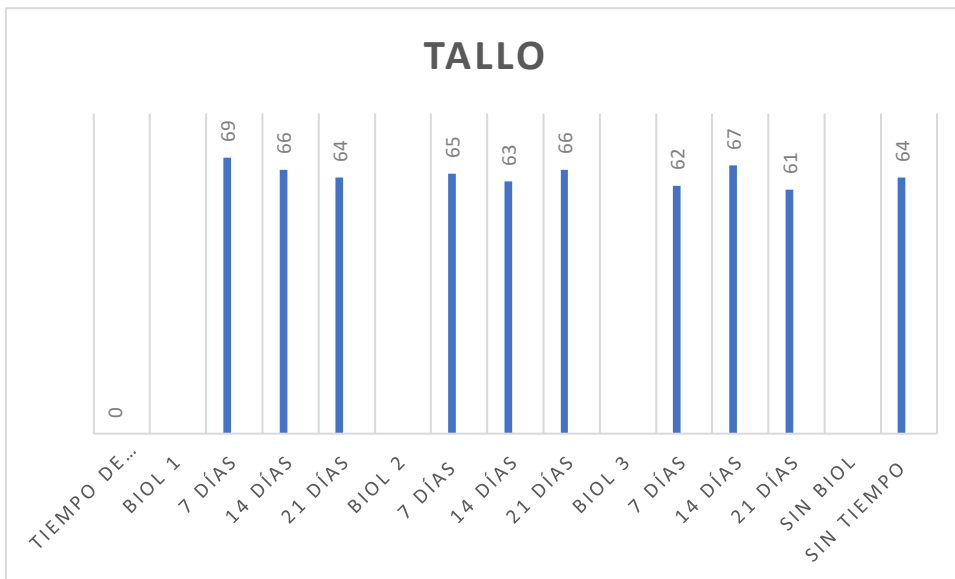


Ho: Se rechaza la hipótesis nula

H1: Se acepta la hipótesis alterna por lo tanto si influye el uso del biol en el N° de brotes del desarrollo vegetativo

Tabla N°20 resultados del tallo

	TIEMPO DE APLICATIVO DEL BIOL	TALLO (cm)
ALFALFA	<b>BIOL 1</b>	
	7 días	69
	14 días	66
	21 días	64
	<b>BIOL 2</b>	
	7 días	65
	14 días	63
	21 días	66
	<b>BIOL 3</b>	
	7 días	62
	14 días	67
	21 días	61
	<b>SIN BIOL</b>	
Sin tiempo	64	



En el gráfico de comparación en longitud del tallo, podemos deducir que el uso del biol si influencio a la alfalfa con respecto al testigo, Sobresaliendo el biol 2 con tiempo de aplicación de 14 días.

En el biol 1 se obtuvo a los 60 días, como máximo 123cm de tallo con el tiempo de aplicación de 14 días y como mínimo 112cm de tallo con el tiempo de aplicación de 21 días. En este caso tanto como el máximo y el mínimo son mayores al testigo

En el biol 2 se obtuvo a los 60 días, como máximo 130cm de tallo con el tiempo de aplicación de 14 días y como mínimo 114cm de tallo en el tiempo de aplicación de 7 días. En este caso también el máximo y el mínimo son mayores al testigo.

En el biol 3 se obtuvo a los 60 días, como máximo 123cm de tallo con el tiempo de aplicación de 14 días y como mínimo 97cm de tallo con el tiempo de aplicación de 21 días. en este caso el máximo es superior al testigo, sin embargo, el mínimo está por debajo del testigo.

Para darle confiabilidad se realizó la prueba estadístico CHI cuadrado

Donde la fórmula es:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:

Fo: frecuencia del valor observado

Fe: frecuencia del valor esperado

H1: no influye el uso del biol en el tamaño de la alfalfa del desarrollo vegetativo

Ho: si influye el uso del biol en el tamaño de la alfalfa del desarrollo vegetativo

A continuación, se sacó el valor esperado con la siguiente formula

$$Fe = \frac{t_{(fila)} * t_{(columna)}}{t_{(total)}}$$

Fo = valor observado

Tabla 21. Valor esperado del tallo

	7 días	14 días	21 días	TOTAL
<b>BIOL 1</b>	69	66	64	199
	66.76	66.76	65.48	
<b>BIOL 2</b>	65	63	66	194
	65.08	65.08	63.83	
<b>BIOL 3</b>	62	67	61	190
	63.74	63.74	63.17	
<b>SIN BIOL</b>	64	64	64	192
	64.41	64.41	63.17	
<b>TOTAL</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	<b>255</b>	<b>775</b>

Fuente: elaboración propia

Luego de aplicar el Chi cuadrado se suma las filas, para luego hacer la sumatorio de los totales.

	7 días	14 días	21 días	TOTAL
<b>BIOL 1</b>	0.07	0.01	0.03	<b>0.12</b>
<b>BIOL 2</b>	0.00	0.07	0.07	<b>0.14</b>
<b>BIOL 3</b>	0.05	0.17	0.07	<b>0.29</b>
				<b>0.55</b>

Fuente: elaboración propia

Con los datos obtenidos se logró obtener el Chi cuadrado, luego se ubica en la tabla de distribución, donde se trabajará con un 0.05 margen de error y un grado de libertad de 6

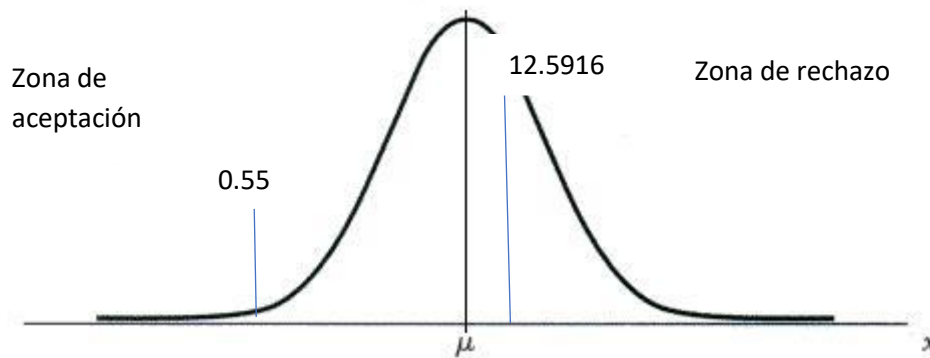
Donde el  $gl = (N^\circ \text{ de filas}-1) * (N^\circ \text{ de columnas}-1) = 2*3=6$

Tabla Distribución Chi Cuadrado  $\chi^2$

V/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,815	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,266	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,017
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,666	19,0228	16,919	14,6837
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,307	15,9872

V: grados de libertad

Figura 9 campana de Gauss



Se rechaza la hipótesis alterna

Se acepta la hipótesis nula por lo tanto si influye el uso del biol en el tamaño de la alfalfa del desarrollo vegetativo

Tabla 22. Resultados del tiempo de floración

tiempo	TIEMPO DE FLORACION															
	15 DIAS				30 DIAS				45 DIAS				60 DIAS			
tiempo de aplicación	B1	B2	B3	sin biol	B1	B2	B3	sin biol	B1	B2	B3	sin biol	B1	B2	B3	sin biol
7 días	0	0	0	0	10	20	29	20	56	51	67	34	102	75	93	62
14 días	0	0	0		16	23	23		35	42	39		89	62	67	
21 días	0	0	0		7	29	14		13	36	22		84	76	59	

Fuente: elaboración propia

### Tiempo de floración

Cuadro diferencial de crecimiento con respecto a la toma de muestra anterior

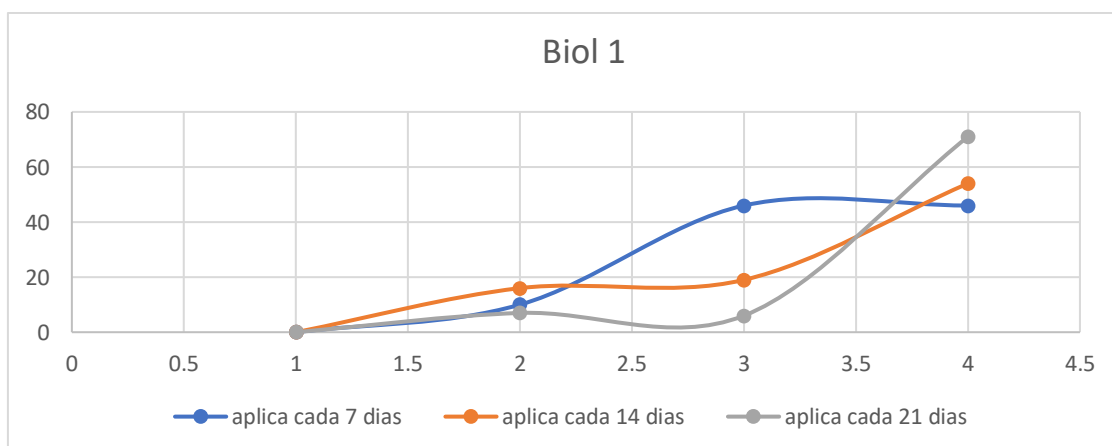
	15 DIAS				30 DIAS				45 DIAS				60 DIAS			
	biol 1	biol 2	biol 3	sin biol	biol 1	biol 2	biol 3	sin biol	biol 1	biol 2	biol 3	sin biol	biol 1	biol 2	biol 3	sin biol
7 días	0	0	0	0	10	20	29	20	46	31	38	14	46	24	26	28
14 días	0	0	0	0	16	23	23	20	19	19	16	14	54	20	28	28
21 días	0	0	0	0	7	29	14	20	6	7	8	14	71	40	37	28

Fuente: elaboración propia

Donde:

muestra biol 1	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	total
Aplicación de 7 días	0	10	46	46	102
Aplicación de 14 días	0	16	19	54	89
Aplicación de 21 días	0	7	6	71	84

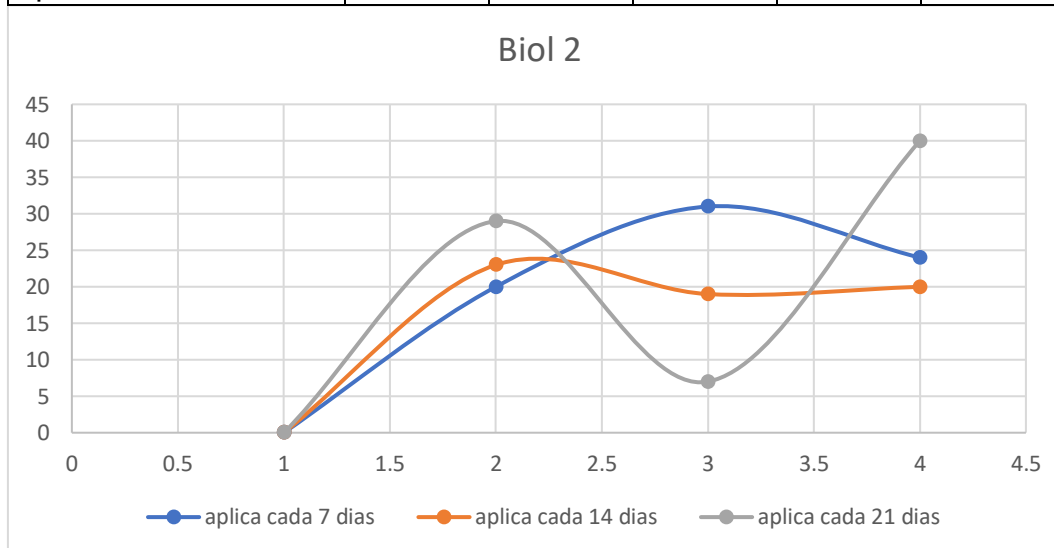
Figura 10 floración del biol 1





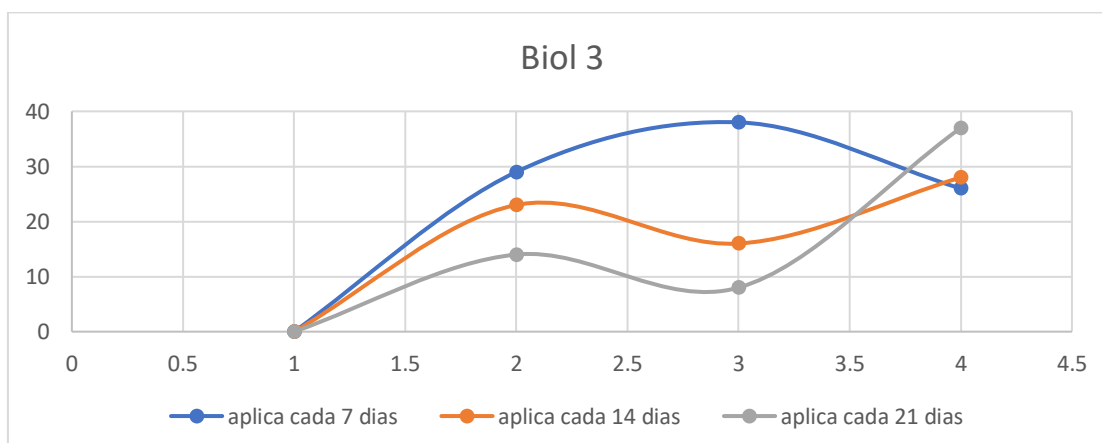
En el cuadro anterior podemos observar que con en el tipo de biol 1, la aplicación de 7 días obtuvo mejor resultado con 102 flores como máximo y como mínimo se consiguió 84 flores.

muestra biol 2					
	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	total
aplica cada 7 dias	0	20	31	24	75
aplica cada 14 dias	0	23	19	20	62
aplica cada 21 dias	0	29	7	40	76



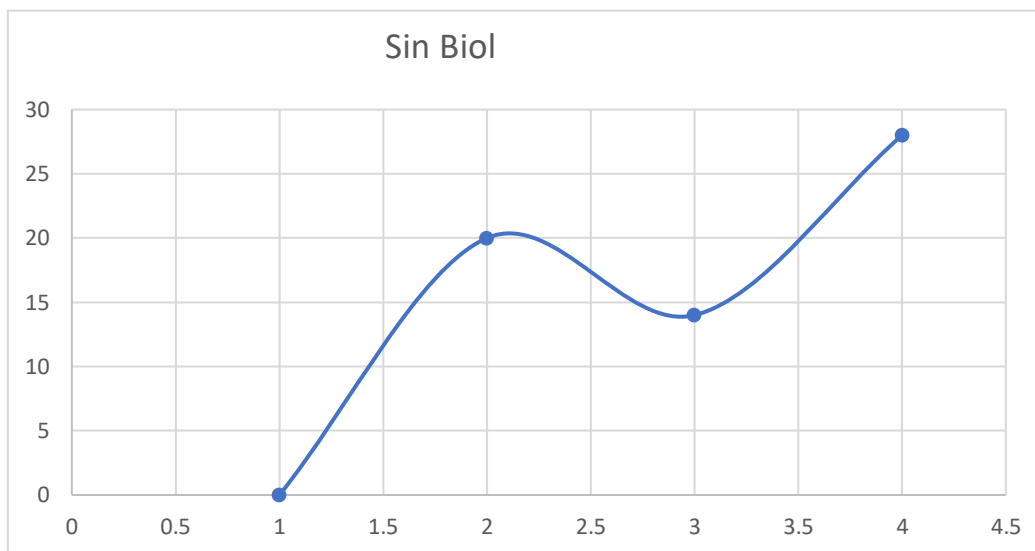
En el cuadro anterior podemos observar que con en el tipo de biol 2, la aplicación de 21 días obtuvo mejor resultado con 75 flores como máximo y como mínimo se consiguió 62 flores.

muestra biol 3					
	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	total
aplica cada 7 dias	0	29	38	26	93
aplica cada 14 dias	0	23	16	28	67
aplica cada 21 dias	0	14	8	37	59



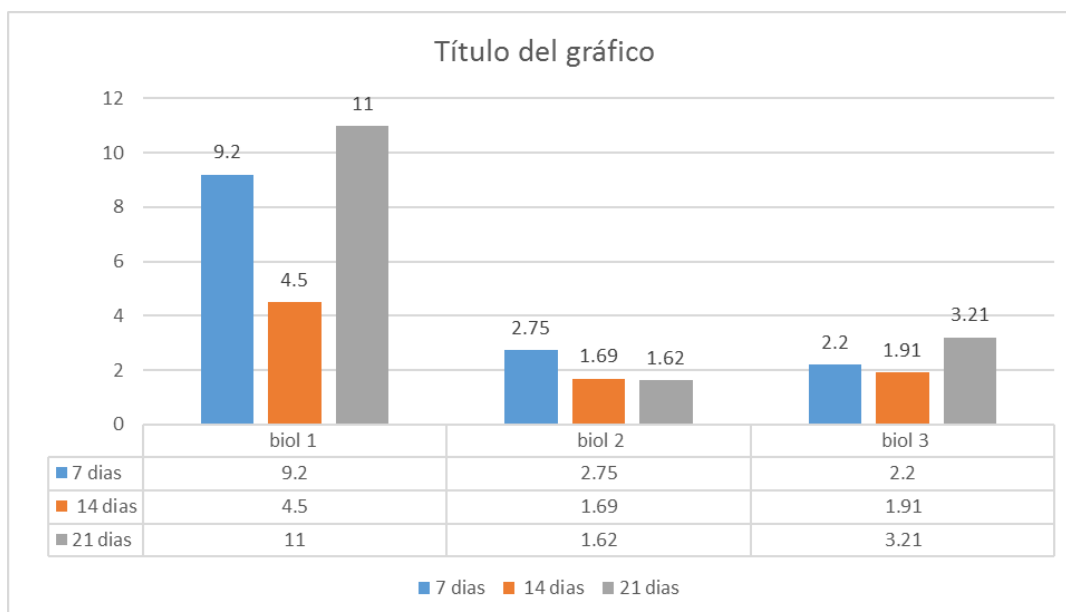
En el cuadro anterior podemos observar que con en el tipo de biol 1, la aplicación de 21 días obtuvo mejor resultado con 75 flores como máximo y como mínimo se consiguió 62 flores.

Planta testigo	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	total
Sin biol	0	20	14	28	62



En el cuadro anterior podemos observar que con la planta testigo aplicado solo con 25 L de agua 3 veces a la semana obtuvo resultado con 62 flores solo por encima de la aplicación del biol 3 con aplicación de 21 días con 59 flores y el mismo resultado que el biol 2 con aplicación de 14 días.

Figura 11 Tasa de crecimiento



La mayor tasa de crecimiento obtuvo la parcela del biol 1 con tiempo de aplicación de 21 días, mientras el sin biol obtuvo 2.1

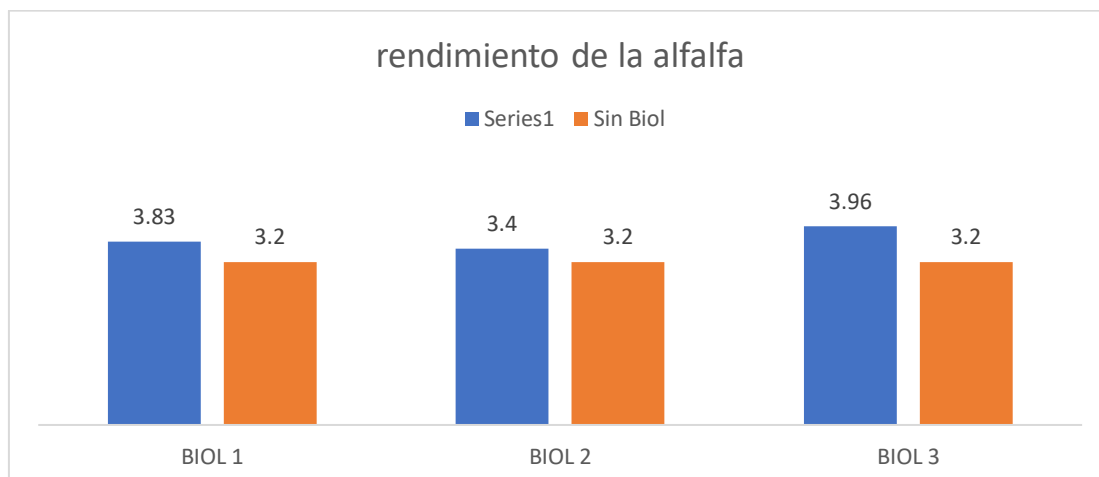
## RENDIMIENTO

### Peso

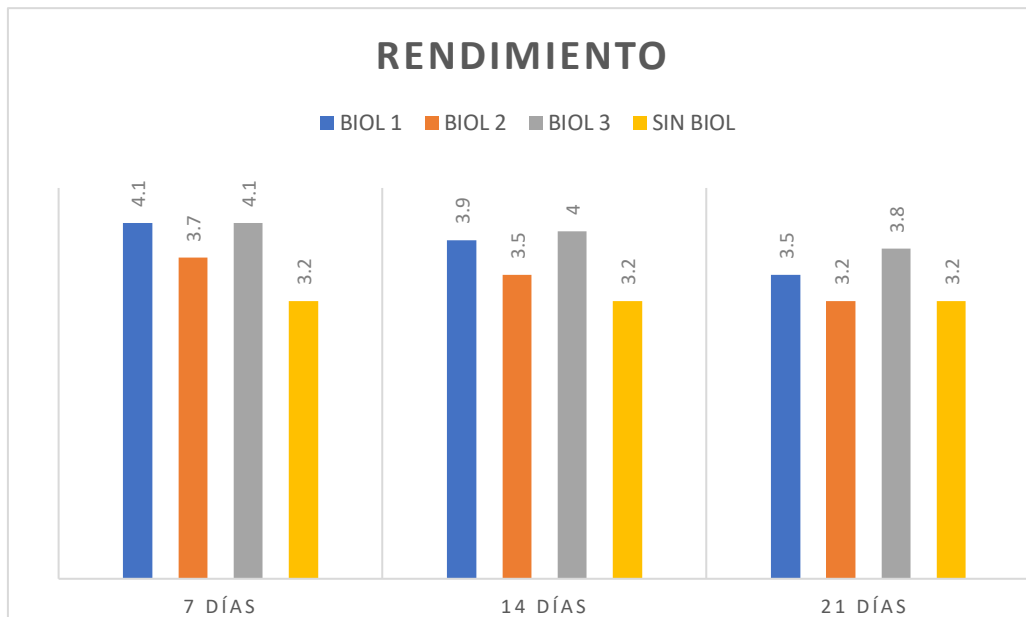
Tabla 23. Resultados del rendimiento de la alfalfa

Peso (kg)	RENDIMIENTO DE LA ALFALFA			
	BIOL 1	BIOL 2	BIOL 3	SIN BIOL
7 días	4.1	3.7	4.1	3.20
14 días	3.9	3.5	4	
21 días	3.5	3.2	3.8	
promedio	4.00	3.60	3.90	

Figura 12 rendimiento de la alfalfa



Como se puede observar en el gráfico, el biol 3 obtuvo mayor rendimiento con 3.96 kg de alfalfa, y como el menor, el biol 2 con 3.4 kg de alfalfa, en este caso, la aplicación del biol supera el rendimiento del testigo con 3.2 kg.



Sin embargo, el biol 1 con 7 días de aplicación obtuvo mayor rendimiento obteniendo 4.1 kg y el menor rendimiento fue 3.2 del biol 3 con 21 días, igualando al testigo.

Para darle confiabilidad se realizó la prueba estadístico CHI cuadrado

Donde la fórmula es:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:

Fo: frecuencia del valor observado

Fe: frecuencia del valor esperado

A continuación, se sacó el valor esperado con la siguiente formula

$$Fe = \frac{t_{(fila)} * t_{(columna)}}{t_{(total)}}$$

Fo = valor observado

	7 días	14 días	21 días	TOTAL
BIOL 1	4.1	3.9	3.5	11.5
	4.69	4.53	4.25	
BIOL 2	3.7	3.5	3.2	10.4
	4.24	4.1	3.85	
BIOL 3	4.1	4	3.8	11.9
	4.8	4.69	4.40	
SIN BIOL	3.2	3.2	3.2	3.20
	1.3	1.26	1.18	
<b>TOTAL</b>	<b>15.1</b>	<b>14.6</b>	<b>13.7</b>	<b>37</b>

Luego de aplicar el Chi cuadrado se suma las filas, para luego hacer la sumatorio de los totales.

	7 días	14 días	21 días	TOTAL
BIOL 1	0.07	0.08	0.13	<b>0.28</b>
BIOL 2	0.06	0.08	0.10	<b>0.24</b>
BIOL 3	0.10	0.01	0.08	<b>0.19</b>
				<b>0.71</b>

Con los datos obtenidos se logró obtener el Chi cuadrado, luego se ubica en la tabla de distribución, donde se trabajará con un 0.05 margen de error y un grado de libertad de 6

Donde el  $gl = (N^{\circ} \text{ de filas} - 1) * (N^{\circ} \text{ de columnas} - 1) = 2 * 3 = 6$

Tabla Distribución Chi Cuadrado  $\chi^2$

V/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,815	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,266	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,017
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,666	19,0228	16,919	14,6837
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,307	15,9872

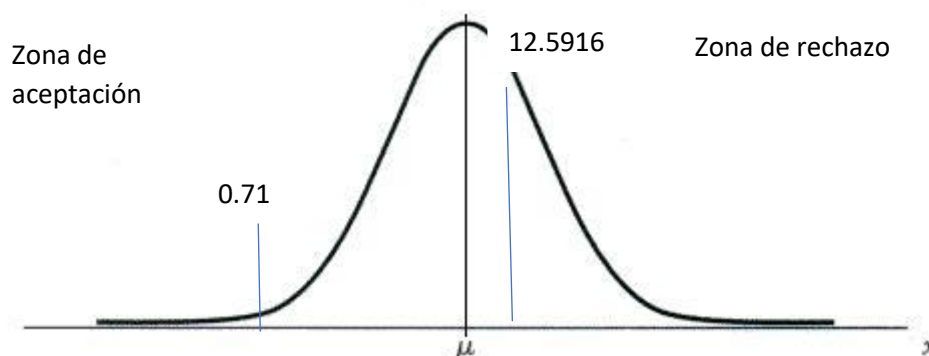
V: grados de libertad

## Campana de Gauss

Donde:

hipótesis nula: influye el uso del biol en el rendimiento de la alfalfa

Hipótesis alterna: no influye el uso del biol en el rendimiento de la alfalfa



Por lo tanto:

Se acepta la hipótesis nula que indica que si influye el uso del biol en el rendimiento de la alfalfa

Se rechaza la hipótesis alterna.

Para determinar el efecto del tiempo de aplicación del biol influye en la mejora de alfalfa se usará la prueba de normalidad donde:

Ho: Si hay diferencia significativa del tiempo de aplicación del biol

H1: no hay diferencia significativa del tiempo de aplicación del biol

### NORMALIDAD

Kolmogorov-Smirnov muestras grandes (>30 individuos)

Chapiro Wilk muestras pequeñas (<30 individuos).

**Criterio para determinar Normalidad:**

**P-valor  $\Rightarrow \alpha$  Aceptar Ho = Los datos provienen de una distribución normal**

**P-valor  $< \alpha$  Aceptar H1 = Los datos NO provienen de una distribución normal**

Como los datos son menores que 30, se aplicará el Chapiro Wilk con 95% de confiabilidad para determinar la influencia de tiempo de aplicación.

Tabla 24. Tabla de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dia7	0.277	4	.	0.857	4	0.25
Dia14	0.251	4	.	0.927	4	0.574
Dia21	0.283	4	.	0.863	4	0.272

Shapiro - wilk	Sig.		
p-valor 7	0.25	>	0.05
p-valor 14	0.574	>	0.05
p-valor 21	0.272	>	0.05

Fuente: SPSS

Los datos provienen de una Distribución Normal

### T studen

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Dia7 - Dia21	0.35	0.26458	0.13229	-0.071	0.771	2.646	3	0.077

Fuente: SPSS

p-valor 0.077 > 0.05

El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida P-valor  $\leq \alpha$ , rechace Ho (se acepta la H1)

Si la probabilidad obtenida P-valor  $> \alpha$ , no rechace Ho (se acepta Ho)

Por lo tanto: se acepta la hipótesis nula que nos dice que, Si hay diferencia significativa del tiempo de aplicación del biol

Para determinar que biol y que tiempo de aplicación es la más óptima, se recolecto los bioles y tiempos de aplicación que obtuvieron mejores resultados en la mejor en el desarrollo vegetativo y rendimiento de la alfalfa (*Medicago sativa*)

Tabla 25. Tabla moda de los bioles y tiempo de aplicación

	desarrollo vegetativo			rendimiento	
	N de brotes	tallo	floración	kg	moda
tipo de biol	2	1	1	1 y 3	1
días	7	7	7	7	7

Por la función moda de Excel se determinó que el biol 1 con el tiempo de aplicación de 7 días es la mejor para la mejora de la alfalfa (*Medicago sativa*) por lo tanto se acepta la hipótesis general del trabajo de investigación



#### IV. DISCUSIONES

- Del análisis estadístico del desarrollo vegetativo y rendimiento se puede afirmar que el biol causa una mejora en la producción de alfalfa, ya que los resultados de las parcelas a aplicados con los bioles 1, 2 y 3 obtuvieron mayores resultados con relación a la alfalfa testigo que fue aplicado con solo 25L de aguas 3 veces a la semana
- Del análisis estadístico podemos afirmar que el biol si influye en la mejora de producción de alfalfa, donde las parcelas que fueron aplicadas por el biol 3 obtuvo el mayor resultado con 3.96kg de promedio, mientras el testigo logró 3.2 kg, sin embargo, las parcelas aplicado con biol 1 y 3 con tiempo de aplicación de 7 días obtuvieron 4.1 kg
- Del análisis estadístico podemos afirmar que si influye en el desarrollo vegetativo (N° de brotes, tallo, tiempo de floración) de la alfalfa (*Medicago sativa*) ya que los resultados arrojaron que el número de brotes a los 15 días fue 122, aplicados con el biol 2 con el tiempo de aplicación de 7 días, mayor que el testigo que resulto con 76 brotes

En el tallo, el biol 1 con el tiempo de aplicación de 7 días, fue el que mayor longitud obtuvo con 69 cm, mayor que el testigo, que resulto con 64cm

En el tiempo de floración la parcela del biol 1 con 21 días obtuvo la mayor tasa de crecimiento, sin embargo, el mayor número de flores la obtuvo el biol 1 con el tiempo de aplicación de 7 días

- En el análisis estadístico podemos afirmar que si afecta el tiempo de aplicación del biol para la mejora de alfalfa (*Medicago sativa*), ya que, de los resultados obtenidos, predomina las parcelas que fueron aplicados con su respectivo biol cada 7 días

## V. CONCLUSIONES

- Podemos concluir que la mejora alternativa para la mejora de la alfalfa es el biol 1 aplicando cada 7 días que contiene 50% de heces vacuno y 50% de heces de cuy, cuyo parámetro físico químico arrojaron 7.25 de pH, 18.90 dS/cm de conductividad eléctrica, 30.42 g/L, 36.32 g/L de materia orgánica, 5521.22 mg/L de N, 3280.14 mg/L de P, 6734.21 mg/L de k.
- Se concluye que la aplicación del biol obtuvo mejores resultados que el testigo, donde sobre sale la parcela del biol 1 y 3 con el tiempo de aplicación de 7 días, que obtuvo 4.1 kg, 0.9 kg más con relación al testigo que obtuvo 3.2kg
- Se concluye que la aplicación del biol influye en el desarrollo vegetativo, ya que en el número de brotes se obtuvo mejor resultado que el testigo, sobresaliendo la parcela del biol 2 con 7 días de aplicación con 122 brotes, mientras el testigo 76 brotes, en el tamaño del tallo sobre salió la parcela del biol 1 con 7 días de aplicación con 96 cm, mientras el testigo obtuvo 64 cm, en el tiempo de floración, a los 60 días el biol 1 con 7 días de aplicación obtuvo mayor flores que el resto, obteniendo 102 flores, mientras el testigo solo consiguió 62 flores
- Se concluyó que existe un efecto en el tiempo de aplicación biol ya que los mejores resultados fueron los bioles aplicados cada 7 días

## VI. RECOMENDACIONES

- De acuerdo con la investigación realizada, se recomienda mientras se aplica los bioles, analizar las muestras de suelo, para poder conocer el efecto que tiene el biol con suelos
- Por otro lado, se recomienda analizar los nutrientes de la alfalfa que produce cada parcela aplicada por los bioles con el tiempo de aplicación, para conocer si hay alguna en la calidad de la alfalfa
- Así mismo sería muy importante aplicar los bioles a base de heces vacunos y a otro tipo de cultivo, para conocer si impacto que pueda generar
- Se espera finalmente que el presente trabajo de investigación sirva como motivo para dar inicio a posteriores investigaciones, que busquen alguna alternativa para reducir los residuos fecales, para contribuir a la sociedad y preservar el cuidado del medio ambiente

## **VII. REFERENCIAS**

- AEDES. Manual de elaboración de elaboración de abono foliar biol, [en línea] 2006. Disponible en: (Recuperado de [www.aedes.com.pe](http://www.aedes.com.pe).2010.)
- AGROCIENCIA, "Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América" mexico. [en línea] 2012. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952012000400004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000400004)
- Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente (Tesis de grado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- ASENCIOS MÁRQUEZ, "Bioacumulación de plomo (Pb) y cadmio (Cd) en *Raphanus Sativus* cultivados con compost producido a base de residuos sólidos municipales en Huari, Ancash 2017" 2017. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3488/Asencios\\_MMC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3488/Asencios_MMC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Botanical. 2010, Beneficios de la alfalfa. (En línea). Disponible en <http://www.botanical-online.com/medicinalsalfalfa.htm>
- Bongcam Vásquez Elkin convenio Andrés Bello. Guía para Compostaje y Manejo de Suelos, Colombia 2003. [31] p. ISBN: 958-698-103-7.
- BUSTILLO, C SF, "Preparación y Uso de Fertilizantes y Fungicidas Orgánicos" San salvador. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:L5rduPdFtkoJ:confra.com/documentos\\_b/Operativos/Serie%2520de%2520Campesino%2520a%2520Campesino-3.pdf+&cd=1&hl=es419&ct=clnk&client=firefox-b-ab](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:L5rduPdFtkoJ:confra.com/documentos_b/Operativos/Serie%2520de%2520Campesino%2520a%2520Campesino-3.pdf+&cd=1&hl=es419&ct=clnk&client=firefox-b-ab)
- Colomer, F. & Gallardo, A. (2007). Tratamiento y gestión de residuos sólidos. Valencia: Editorial UPV. Dulanto, A. (2013)
- CORDERO Beltrán, "aplicación de biol a partir de residuos: ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivos de *raph.anus sativus* para determinar su incidencia en la calidad del suelo para la agricultura" Ecuador: universidad politécnica salesiana. 2010. disponible en:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1505/13/UPS-CT002009.pdf>

- CASTILLO, cotrina, TITO Vargas, “Obtención de Biogás a Partir de Excremento de Cuy en Condiciones Ambientales en Tacna Perú” Perú .2011 [en línea] disponible en: <http://www.unjbg.edu.pe/coin2/pdf/15-2011.pdf>
- Cangiano, C. 2001. Alfalfa la reina de las forrajeras. [en línea] Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/forrajes/alfalfa/alfalfa2.htm>
- Centre for Energy Studies Institute of Engineering. (2001). BIOGAS SUPPORT PROGRAMME (BSP). NETHERLANDS DEVELOPMENT ORGANIZATION (SNV/NEPAL). JHAMSIKHEL, LALITPUR, NEPAL
- Duarte, “Fertilización de Alfalfa” [en línea] disponible en: <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion%20de%20Alfalfa.asp>
- EPA (Environmental Protection Agency). 2005. Inventory of U.S. greenhouse gas emissions and sinks: 1990-2005. United States Environment Protection Agency, USA. pp: 393.
- EPA (Environmental Protection Agency). 2006. Global Anthropogenic Non-CO<sub>2</sub> greenhouse gas emissions: 1990-2020. United States Environment Protection Agency, USA. pp: 274
- EPA (Environmental Protection Agency). 2000. National Water Quality Inventory 2000 Report (EPA-841-R-02-001). United States Environment Protection Agency, USA. pp: 207.
- El siglo del torreón. “fertilización con fosforo para tener una alta productividad de la alfalfa” 2018. [en línea] Disponible en: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/64831.fertilizacion-con-fosforo-para-tener-una-alta-productividad-de-la-alfalfa-seccion-agropecuaria.html>
- FICYT (Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnológica) (2018). Contaminación e Ingeniería Ambiental. Degradación del suelo y tratamiento de residuos. Oviedo. 436 pp.
- Facultad de Ingeniería Ambiental – Universidad de la Plata. (2002). “*Gestión integral de residuos*”, Buenos Aires – Argentina.

- Fuentes, C.; Carpio, J.; Prado, J. & Sánchez, P. (2008) Gestión de residuos sólidos municipales. Lima: Universidad ESAN.
- GUZMAN, Jesus; GUZMAN, Elizabeth; PISCH, Laimi. “bondades del biol” 2014 [en línea] disponible en:  
<http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia/Energia68/HTML/Articulo04.htm>
- GUERRERO, M. Evaluación del uso de tres formulaciones de biol en la producción de papa (*solanum tuberosum* L.) Variedad Cecilia. Ecuador: UTA. 2017. 75.p
- GARRIGUES (2003). Manual para la Gestión de los Residuos Urbanos. El consultor de los ayuntamientos y de los juzgados. Ecoiuris. Madrid. 909 pp.
- HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ, BAPTISTA. “metodología de la investigación” 2010. 5ta edición, México  
ISBN: 978-607-15-0291-9
- HUAMANCHAY, “manuales” (2015) [en línea] disponible en:  
[http://manualesdetodo2013.blogspot.pe/2013/05/cultivo-de-alfalfa\\_18.html](http://manualesdetodo2013.blogspot.pe/2013/05/cultivo-de-alfalfa_18.html)
- Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA)., Producción de Biol abono líquido natural y ecológico. 2015 [en línea]. Disponible en:  
<http://www.quinoa.life.ku.dk/~media/Quinoa/docs/pdf/Outreach>
- LEJEUNE, J. T., and A. N. Wetzel. 2017. Preharvest control of *Escherichia coli* O157 in cattle. J. Anim. Sci. 85: E73-E80.
- Ministerio del ambiente “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” 2017
- MINER, J. R., F. J. Humenik, and M. R. Overchash. Managing Livestock Wastes to Preserve Environmental Quality. Environmental Quality. Iowa State Univertisy Press. Ames, 2012. IA, USA. pp: 318.
- MILLER, J. Impact of intensive livestock operations on water quality. Proc. Western Canadian. Dairy Seminar. USA. P. 401.

- Municipalidad de huaraz, ordenanza municipal huaraz-ancash.2014. [en línea] Disponible en: <http://munidi.gob.pe/principal/wp-content/uploads/2016/04/Ordenanza-Municipal-011-2014.pdf>
- MERA LIVAQUE, “restos de compost activado para el tratamiento de residuos orgánicos domiciliarios de la urbanización “miraflores” en el centro de compostaje lambayeque” 2017. [en línea] Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/10888/mera\\_ik.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/10888/mera_ik.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- MORILLO, diego, “respuesta del cultivo de mora a la aplicación de dos tipos de bioles de frutas en dos dosis. tumbaco, pichincha” 2011. [en línea] Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4856/1/T-ESPE-IASA%20I-004574.pdf>
- NATIONAL GEOGRAPHIC. “peste negra, epidemia”. 2014 [en línea] Disponible en: [http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-peste-negra-la-epidemia-mas-mortifera\\_6280/2](http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-peste-negra-la-epidemia-mas-mortifera_6280/2)
- NAVARRO, G; NAVARRO, S. Chemical fertilizers and action. España: mundiprensa. 2014. 398.p  
ISBN: 9788484766780
- ORTIZ PEREZ, GONZALES CHAVEZ, “tratamiento de los residuos sólidos orgánicos del mercado central virgen de fatima huaraz huaraz – ancash, optimizado el proceso de compostaje” huaraz, Perú. 2015
- RAMON de la fuente, RODRIGUEZ carranza, “la educación médica y salud en México: texto de un debate” México. Edición: ilustrada. pg 17.  
ISBN: 9682319935
- RESTREPO, Jairo. Manual Práctico ABC de la Agricultura Organica y Panes de Piedra. Biofertilizantes. Preparados y fermentados a base de mierda de vaca. 1° ed. Cali-Colombia: [en línea] 2007. Disponible en:[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:f\\_2pw8JowAJ:www.agriculturaorganica.org/wp-content/uploads/uploads-publicaciones/ABCde-la-Agricultura-organica-Abonos-organicos.pdf+&cd=1&hl=es419&ct=clnk&client=firefox-b-ab](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:f_2pw8JowAJ:www.agriculturaorganica.org/wp-content/uploads/uploads-publicaciones/ABCde-la-Agricultura-organica-Abonos-organicos.pdf+&cd=1&hl=es419&ct=clnk&client=firefox-b-ab)
- RODRÍGUEZ Érika, “Biopalli, un fertilizante orgánico hecho con nopal” 2017. México. [en línea] Disponible en:



<http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/biotecnologia/17014-biopalli-fertilizante-organico-nopal>

- Salazar, R. Gestión de los residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Guadalupe y su efecto en la conciencia ambiental de la comunidad Periodo 2013 – 2014 (Tesis de Licenciatura), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú. 2014. p.46
- SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2018. México Profile. Animal Waste Management Emissions. SEMARNAT, Gobierno Federal, D.F. México. pp: 41.
- SEMARNAP (Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca), 1996a. NOM-001-ECOL-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. SEMARNAP, Gobierno Federal, D.F. México. pp: 38.
- SISTEMABIOLSA “manual de BIOL” 2016. México. [en línea] disponible en: <http://sistemabiobolsa.com/pdf/manualDeBiol.pdf>
- Sharpe, R., and N Skakkebæk. 1993. Are estrogens involved in falling sperm counts and disorders of the male reproductive tract? *The Lancet* 341: 1392-1395.
- TAMBO, CÉSPEDES, ESPRELLA. "evaluacion del efecto de biol bovino en la produccion y calidad de cebada (*Hordeum vulgare*) en epoca de invierno en la estacion experimental choquenaria, viacha - la paz" 2015. Bolivia, la paz [en línea] disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182016000100008&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182016000100008&script=sci_arttext)
- TOALOMBO, M. “Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth).” Ecuador: Universidad técnica de Ambato Ecuador, 2013. [en línea] Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis64%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%202015.pdf>
- VALDÉZ, Adriana. “Emisiones de Metano a la Atmósfera: Repercusiones de la Gestión Ambiental de las Aguas Residuales Domésticas en las Emisiones de Metano a la Atmósfera” editorial académica española, España p.73. 2013 ISBN: 3847367242, 9783847367246

- VERDE, "producción de biol a partir de residuos sólidos orgánicos en la empresa prestadora de servicios lima cilsa S.A" 2014. Perú, Tingo María [en línea] disponible en: [https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades\\_academicas/practica%20absoluta%20evolucion%20maxima.pdf](https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/practica%20absoluta%20evolucion%20maxima.pdf)

## **VIII. ANEXOS**

# ANEXO N° 1 "INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN"



## INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### V. DATOS GENERALES:

5.1.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg. Marta Javier Eduarda Antares  
 5.1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente de la UCY  
 5.1.3. Especialidad del experto: Dr. en Ingeniería Ambiental

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				70%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.				70%	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.				80%	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.				75%	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.			40%		
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					90%
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.				83%	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				85%	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					90%
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					90%

### VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación? Actualizar. Definición conceptual > tener antigüedad  
Verificar la coherencia entre indicadores y dimensiones.

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, ... de ..... del 2018.

[Firma]  
 Firma de experto Informante  
 DNI: 88331952

**77%**

## ANEXO N° 2 “INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN”



### INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**XVII. DATOS GENERALES:**

17.1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg. Fernando Semajer Auccahuasi  
 17.1.2. Cargo e Institución donde labora: UCV - Coord. Inst. de Ing. Ambiental  
 17.1.3. Especialidad del experto: Ing. Ambiental

**XVIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				70	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.				70	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.				70	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.				70	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				70	
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				70	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.				70	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				70	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.				70	
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.				70	

**XIX. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

**XX. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

San Juan de Lurigancho, 06 de 07 del 2018.

  
 .....  
 Firma de experto Informante  
 DNI: 07268863.....

70%

## ANEXO N° 3 “INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN”



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**IX. DATOS GENERALES:**

9.1.1. Apellidos y nombres del informante Dr./Mg.: JOSE CUELLAR BAJISTA  
 9.1.2. Cargo e Institución donde labora: DIRECTOR DE INVESTIGACION - IWA  
 9.1.3. Especialidad del experto: INGENIERO FORESTAL

**X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:**


INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					85
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					85
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					85
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					85
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					85
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					85
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					85
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					85
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					85
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					85

**XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación? .....

**XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

San Juan de Lurigancho, 07 de 07 del 2018.

  
 .....  
 Firma de experto Informante  
 DNI: 09367073.....

85

## ANEXO N° 4 “INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN”



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

1.1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: Alexander Ruiz Alvarado  
 1.1.2. Cargo e Institución donde labora: U.C.V. - EITE  
 1.1.3. Especialidad del experto: Ing. Química

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					81
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					81
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					81
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					81
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					81
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					81
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					81
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					81
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					81
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					81

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?..... Ninguno.....

**IV. PROMEDIO DEVALORACIÓN:**

San Juan de Lurigancho, 6 de 6 del 2018.

81%

.....  
 Firma de experto Informante  
 DNI: 0.71.064.95.....

## ANEXO N° 5 “INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN”



### INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: EDUARDO RONALD ESPINOZA FERRER  
 1.2. Cargo e Institución donde labora: DIRECTOR IUCV-LIMA ESTE  
 1.3. Especialidad del experto: IUG. AMBIENTAL Y DE RANV

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				75	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.				75	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.				75	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.				75	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				75	
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				75	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.				75	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				75	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.				75	
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.				75	

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....  
 .....

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

San Juan de Lurigancho, 5 de Julio del 2018.

Firma de experto Informante  
 DNI: 4.2.2.3.1222

75%



## ANEXO N°6 “RESULTADOS DE LABORATORIO”



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



### INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : PAUL JEAN PIERRE DURAND VILLEGAS  
 PROCEDENCIA : ANCASH/ HUARAZ/ PARIACOTO  
 MUESTRA DE : BIOL  
 REFERENCIA : H.R. 64620  
 BOLETA : 1992  
 FECHA : 26/09/18

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	Sólidos Totales g/L	M.O. en Solución g/L	N Total mg/L	P Total mg/L	K Total mg/L
605	Biol C/50% vacuno 50% cuy	7.25	18.90	30.42	36.32	5521.22	3280.14	6734.21
606	Biol C/25% vacuno 75% cuy	6.88	19.40	42.14	18.28	4278.43	1274.75	5949.62
604	Biol C/75% vacuno 25 %cuy	7.43	20.60	51.85	43.45	6169.68	3578.33	5673.92


  
*Sady García Bendezu*  
 Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622  
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

**ANEXO N°7 “FOTOGRAFIAS ACTUALES DEL GANADO VACUNO EN EL DISTRITO DE PARIACOTO”**



**ANEXO N°8 “FOTOGRAFICA ACTUAL DE LOS CUYES EN EL DISTRITO DE PARIACOTO”**



### ANEXO N°9: “PREPARACIÓN DEL TERRENO”



Riego de 50 g de alfalfa para cada sector establecido de 4 m<sup>2</sup> para la aplicación del biol, como también el terreno testigo con un área de 4 m<sup>2</sup>, después de riego 25L de agua, se aplicó 1 litro a cada parcela con su biol respectivo

### ANEXO N°10: “REGADO DE 50 g SEMILLA DE ALFALFA Y APLICACIÓN DEL BIOL”



como es el día inicial, se le aplico 1L del biol a todas las parcelas con respectivo biol, a partir de ahí se cumple con el cronograma, regando 25L de agua 3 veces a la semana



**ANEXO N° 11 “BROTOS DE LA ALFALFA”**



**ANEXO N° 12: “FLORACION DE LA ALFALFA”**



ANEXO N° 13 “CORTE DE LA ALFALFA”



Yo, Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada

"..... Producción de brial utilizando mezcla de heces vacunos y.....  
suy para la mejora de producción de alfalfa (Medicago sativa)  
Pasacata, 2018"

.....",  
del (de la) estudiante Paul Durand Villegas.....  
....., constato que la investigación tiene un índice de  
similitud de ..17.::% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha... San Juan de los rios... 10 de Diciembre del 2018



.....  
Mg. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales  
DNI: ..4032306.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

"Producción de biol utilizando mezcla de heces vacunos y cuy, para mejorar la producción de alfalfa (*Medicago sativa*) Pariacoto, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Resumen de coincidencias

17 %

1	www.a-campo.com.ar Fuente de Internet	1 %
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	www.minam.gob.pe Fuente de Internet	1 %
4	perusolar.org Fuente de Internet	1 %
5	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1 %
6	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1 %
7	www.vidasostenible.org Fuente de Internet	<1 %



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo Paul Durand Villegas, identificado con DNI N° 73520724, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Producción de bio utilizando mezcla de heces vacuno y cuy, para mejorar la producción de alfalfa (Medicago Sativa) Perucato, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, **Art. 23 y Art. 33**

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

FIRMA

DNI: 73520724

FECHA: 10 de Diciembre del 2018.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------	--------	-----------





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Paul Jean Pierre Durand Villegas

INFORME TITULADO:

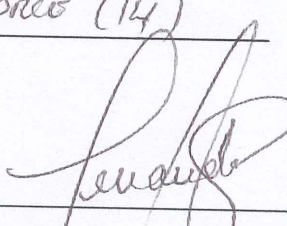
"Producción de biol utilizando mezcla de heces vacunos y cuy para mejorar la producción de Alfalfa (Medicago Sativa) Paríacoto, 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 10/12/18

NOTA O MENCIÓN: CATORCERO (14)

  
\_\_\_\_\_  
MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI