



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*,  
camal Municipal, Lamas, 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental

**AUTORES:**

Abanto Fatama, Jenymar (ORCID: 0000-0002-5327-1619)  
Ricoa Vela, De Jesús Eduardo (ORCID: 000-0003-0792-7151)

**ASESOR:**

Msc. Ordóñez Sánchez, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-3860-4224)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de los residuos

TARAPOTO– PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Principalmente a Dios por permitirnos llegar a este momento de nuestras vidas, dándonos muchas fuerzas para salir adelante.

A nuestros padres quienes siempre han estado incondicionalmente apoyándonos.

A todas las personas que creyeron en nosotros y a aquellos amigos y familiares que brindaron su granito de arena para poder estar donde estamos ahora, este trabajo de investigación también es parte de ellos.

## **Agradecimiento**

Primero, agradecer a nuestros padres por todos los años que nos ayudaron en este proceso académico universitario. También agradecer a las personas que nos apoyaron desinteresadamente en el proceso de la realización de este trabajo de investigación, tales como amigos y familiares, cada uno de ellos fueron importantes para la finalización de este trabajo.

Al ingeniero agrónomo Jorge Luís Peláez Rivera, por ceder un espacio de su terreno para poder sembrar las cebollas chinas y realizar las aplicaciones de los bioles y brindarnos orientación e información de cómo aplicar nuestros fertilizantes foliales. Agradecemos mucho su apoyo.

Al Msc. Ordóñez Sánchez Luis Alberto, por el asesoramiento brindado desde el inicio y al final de la realización del presente trabajo de investigación y por los conocimientos adquiridos.

A la Municipalidad Provincial de Lamas que, por medio de la Gerencia de Gestión Ambiental y Servicios Municipales, nos apoyaron para el inicio del desarrollo de este trabajo de investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos .....	vi
Índice de figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.1.1. Tipo de Investigación.....	10
3.1.2. Diseño de Investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.2.1. Variables .....	10
3.2.2. Operacionalización .....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.3.1. Población.....	12
3.3.2. Muestra .....	12
3.3.3. Muestreo .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	12
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	13
3.4.3. Validez.....	13
3.5. Procedimiento.....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	24
3.7. Aspectos éticos .....	25
IV. RESULTADOS .....	26
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS .....	46
ANEXO	

## Índice de tablas

Tabla 1. Composición de la sangre de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) .....	26
Tabla 2. Composición del suero de leche.....	26
Tabla 3. Análisis de varianza del peso total.....	35
Tabla 4. Análisis de varianza de la altura del tallo.....	35
Tabla 5. Análisis de varianza de la longitud de raíz.....	35
Tabla 6. Prueba Tukey para longitud de raíz.....	36
Tabla 7. Análisis de varianza de peso de bulbo .....	36
Tabla 8. Generación de bioles a partir de <i>Sus scrofa domesticus</i> .....	37

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Porcentaje de pH de los 6 tratamientos .....	27
Gráfico 2. Porcentaje de C.E. de los 6 tratamientos.....	28
Gráfico 3. Porcentaje de Nitrógeno de los 6 tratamientos .....	28
Gráfico 4. Porcentaje de Fósforo de los 6 tratamientos.....	29
Gráfico 5. Porcentaje de Sulfato de los 6 tratamientos.....	29
Gráfico 6. Porcentaje de Potasio de los 6 tratamientos.....	30
Gráfico 7. Porcentaje de Calcio de los 6 tratamientos.....	30
Gráfico 8. Porcentaje de Magnesio de los 6 tratamientos .....	31
Gráfico 9. Porcentaje de Sodio de los 6 tratamientos .....	31
Gráfico 10. ppm de Zinc de los 6 tratamientos .....	32
Gráfico 11. ppm de Cobre de los 6 tratamientos .....	32
Gráfico 12. ppm de Manganeso de los 6 tratamientos .....	33
Gráfico 13. ppm de Hierro de los 6 tratamientos .....	33
Gráfico 14. ppm de Boro de los 6 tratamientos .....	34
Gráfico 15. Porcentaje de Materia Orgánica de los 6 tratamientos .....	34

## Índice de figuras

Figura 1. Biodigestores.....	14
Figura 2. Mapa de ubicación de elaboración de los biodigestores. ....	15
Figura 3. Esquema de disposición de las unidades experimentales con los tratamientos.....	16
Figura 4. Elaboración de los bioles.....	17
Figura 5. Elaboración de los bioles.....	17
Figura 6. Elaboración de los bioles.....	18
Figura 7. Mezcla de los insumos para el biol.....	18
Figura 8. Microorganismos eficientes para la elaboración de los bioles. ....	19
Figura 9. Bioles elaborados.....	20
Figura 10. Cosecha de los bioles .....	20
Figura 11. Almacenamiento de los bioles cosechados.....	21
Figura 12. Mapa de ubicación de las parcelas, para aplicaciones de los bioles. .....	21
Figura 13. Diseño de las parcelas .....	22
Figura 14. Parcelas de <i>Allium fistulosum</i> .....	22
Figura 15. Medición de las cebollas chinas.....	23
Figura 16. Medición de las cebollas chinas.....	23
Figura 17. Parcela sin tratamiento.....	24
Figura 18. Parcela sin tratamiento, atacado por los insectos.....	24

## Resumen

El objetivo de la investigación, fue el de producir de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021. Asimismo, determinar los contenidos químicos de la sangre de *Sus scrofa domesticus*; así como del suero de leche, Lamas 2021. Evaluar los tiempos y contenidos nutricionales de los bioles de *Sus scrofa domesticus*, con diferentes dosis de zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021 y elaborar la propuesta de producción de biol a partir de sangres de *Sus scrofa domesticus*, con zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021. La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño experimental. La población consistió en 81 litros de los insumos utilizados. De los 6 tratamientos que se elaboraron, por un periodo de 2 meses, solo 4 (T1-a, T1-b, T2-a y T2-b) de ellos se aplicaron en 5 parcelas, de cebollas chinas (*Allium fistulosum*) con una dosis de 100 ml de biol/1 L de agua, una aplicación semanal por 4 semanas; donde se concluyó estadísticamente que el mejor tratamiento fue el T1-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre), pero se recomienda bajar o subir la cantidad de ácido bórico de acuerdo al suelo.

Palabras clave: Biol, abono folial, fertilizante orgánico.



## Abstract

The objective of the research was to produce biol, based on the blood of *Sus scrofa domesticus*, Municipal slaughterhouse, Lamas, 2021. Likewise, to determine the chemical contents of the blood of *Sus scrofa domesticus*; as well as whey, Lamas 2021. Evaluate the times and nutritional content of the bioles of *Sus scrofa domesticus*, with different doses of zinc, boric acid, whey and microorganisms, Lamas, 2021 and prepare the proposal for the production of biol from blood of *Sus scrofa domesticus*, with zinc, boric acid, whey and microorganisms, Lamas, 2021. The research was of an applied type, with an experimental design. The population consisted of 81 liters of the inputs used. Of the 6 treatments that were developed, for a period of 2 months, only 4 (T1-a, T1-b, T2-a and T2-b) of them were applied in 5 plots, of Chinese onions (*Allium fistulosum*) with a dose of 100 ml of biol / 1 L of water, a weekly application for 4 weeks; where it was statistically concluded that the best treatment was T1-b (boric acid, microorganisms and blood), but it is recommended to lower or increase the amount of boric acid according to the soil.

Keywords: Biol, folial fertilizer, organic fertilizer.

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día estamos enfrentando problemas ambientales muy graves a nivel mundial debido a la falta de implementación de los camales municipales. SOTO, et al (2020), “el efecto de más grande trascendencia reconocido en el faenamiento del camal municipal es la generación de aguas residuales, asociado a las altas cargas orgánicas, causados por el excremento y la matanza de los animales en donde se produce gran proporción de grasas, huesos y piel, además se estima el gasto de energía que es importante a lo largo del proceso y la existencia de vectores. Por lo cual es fundamental tomar medidas correctivas con un proyecto de funcionamiento ambiental que sean capaces de mitigar, prevenir y ofrecer un seguimiento a los impactos negativos que se crean”. Por otro lado, CUN y ÁLVAREZ (2017), explican que “Los animales más contaminados muertos en rebaños son el ganado. El costo promedio por porción y el tipo de desperdicio producido por los animales adultos sacrificados se muestra en un promedio de 375 libras (100 L de peso biológico). Esta es una apreciación del 31% para productos líquidos residuales como el rumen y contenido gastrointestinal, sangre de matadero, orina y agua, sustancias duras (huesos), tejidos, grasas y heces”. En la Provincia de Lamas, específicamente en la ciudad de Lamas, “como toda ciudad en crecimiento tiene problemas ambientales propios, como son los residuos sólidos, humos, ruidos, problemas de contaminación por desagüe no tratados, pérdida de áreas verdes y si a ello sumamos la contaminación del camal y el insuficiente sistema de matanza, lo que hace peligroso para los trabajadores, los cuales no cuenta con las condiciones adecuadas de higiene debido a la antigüedad, inadecuada infraestructura y falta de equipamiento”, MPL (2017), además debido al aumento de la población, se incrementa la demanda de carne, que se matan aproximadamente entre 20 a 40 cerdos (*Sus scrofa domesticus*). El camal municipal se encuentra afectado por los aniegos del colapso del sistema de disposición final, todo esto se contrasta con CUN y ÁLVAREZ (2017), donde “no se ha demostrado la implementación de procedimientos operativos adecuados y la eliminación

inadecuada de desechos durante el proceso de matanza. Esto ocasiona serias molestias al aire por malos olores, al suelo por contaminación, al agua por vertidos indebidos en estanques y lugares públicos. Por la presencia de carroñeros, roedores e insectos condicionados que afectan a la calidad de vida de las personas y comunidades vecinas". En este proyecto de investigación se realizó la formulación de la pregunta como **problema general**, el cual fue: ¿Cuál es la producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus* del camal Municipal, Lamas, 2021? de acuerdo a nuestro problema general, se planteó los siguientes **problemas específicos**: ¿Cuáles son los contenidos químicos de las sangres *Sus scrofa domesticus*, Lamas 2021?, ¿Cuáles son los tiempos y contenidos nutricionales de los bioles de sangre de *Sus scrofa domesticus*, con diferentes dosis de zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021?, ¿Cuál es la propuesta de producción de biol a partir de sangres de *Sus scrofa domesticus* con zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021?. Este trabajo de investigación es tipo experimental, nace para brindar una solución y reducción de los daños que pueden producir los residuos generados por la matanza de los porcinos y bovinos, al ambiente. Esta investigación no solamente tiene un alcance ambiental, sino también social, ya que beneficiaría tanto a los trabajadores del camal, a los pobladores aledaños y a dar una buena imagen no solo del camal, para esto la municipalidad provincial de Lamas propuso la alternativa de solución para este problema de los desechos y esa alternativa es la producción de biol a partir de la sangre de *Sus scrofa domesticus*, y nosotros como practicantes estamos apoyando en dicha producción. El **objetivo general** del trabajo de investigación es generar la producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus* del camal Municipal, Lamas, 2021, acompañado de nuestros **objetivos específicos** que son en determinar los contenidos químicos de la sangre de *Sus scrofa domesticus*; así como del suero de leche, Lamas 2021. Evaluar los tiempos y contenidos nutricionales de los bioles de *Sus scrofa domesticus*, con diferentes dosis de zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021 y elaborar la propuesta de producción de biol a partir de sangres de *Sus scrofa domesticus*, con zinc, ácido bórico,

suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021. Para este trabajo de investigación se plantearon **Hipótesis: H0:** La sangre de *Sus scrofa domesticus* no es generador de biol, camal Municipal, Lamas, 2021; **H1:** La sangre de *Sus scrofa domesticus* es generador de biol, camal Municipal, Lamas, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

En el presente proyecto de investigación se realizaron antecedentes de artículos científicos al nivel nacional e internacional:

En el antecedente internacional, según TICONA (2015), menciona que “el interés por la recuperación de los desechos del matadero en busca de alternativas ambientalmente sanas para mejorar la calidad de la producción agrícola, dependiendo de la medida que aumenta la cantidad de desechos, debe haber opciones para reducir y tratar adecuadamente el contenido del rumen para la producción de biol, minimizando el daño ambiental y la dependencia de diferentes cultivos de productos químicos artificiales evaluando los nutrientes en la producción de fertilizantes biológicos, los cuales se obtuvieron de diversos insumos sacrificados en el matadero municipal de Achachicala y el contenido ruminal de diferentes cantidades de ganado ruminal, construimos una carpa solar para albergar 18 especies digestores biológicos con diferentes tratos”. Por otro lado, OVALLE, Barraza y Peña (2019) mencionan que “el biol obtenido, cuenta con un pH ácido (4.5) y una conductividad eléctrica bajo, esto no perjudica al uso del biol como fertilizante orgánico y bioestimulante, debido a que no interfiere en la calidad del suelo ni en la productividad de los cultivos”. De acuerdo a TORRES (2020), nos habla acerca del proyecto que se realizó sobre la biodegradación anaeróbica de tres tipos de residuos sólidos de mataderos del área metropolitana de Quito, menciona que “para la obtención de biogás, biorreactores y compost, experimentos en los que se realizan concentraciones de metano en biogás en un biorreactor doméstico. El análisis de cada residuo por espectroscopia infrarroja, un análisis fisicoquímico de organismos vivos y compost, puede concluir que la concentración de metano en el biogás producido es alta”. Según CANO, et al (2016), “el biol producido con excretas de porcino y vacuno en sistemas Biobolsa, mostraron seguridad en su funcionamiento, pero mostró desigualdad significativa en Ca y Mg, además de tener pH con tendencia a la neutralidad, la CE y las concentraciones de K y Na sobrepasan a las requeridas para una producción agrícola, pero el contenido de nutrientes de los dos bioles posibilita su implementación como enriquecedores de fertilizantes”. Por otro lado, ROJAS (2017), señala que “el uso de fertilizantes orgánicos

contribuye a la producción agrícola, reduce la degradación ambiental, la erosión del suelo y protege la salud humana, ayuda a mejorar el rendimiento de los cultivos mediante diferentes tipos de aplicaciones de fertilizantes orgánicos prescritos. El proceso de refinado de diversos fertilizantes orgánicos como compost, bocashi, lombri humus y biol. Por tanto, la depuración del abono orgánico se puede realizar fácilmente con las materias primas del campo, requiriendo tiempo y esfuerzo. Por ello, es muy importante promover el uso de fertilizantes orgánicos como método alternativo de fertilización de cultivos y para ello se necesita una campaña de educación sobre la importancia de usar fertilizantes. Asimismo, los agricultores deben recibir formación en técnicas de compostaje, gestión de residuos y producción a bajo costo de fertilizantes orgánicos de alta calidad”, según LEAL (2021), menciona que “los bioles son un tipo de fertilizante orgánico líquido que coopera a los suelos, los bioles poseen varios microorganismos que se obtienen mediante procesos de fermentación. Se usan usualmente para incorporar a los cultivos agentes fijadores que colaboran en el proceso de captación de nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de las plantas”. Por ello en los antecedentes nacionales, CUZCO (2015), habla acerca de “contribuir de alguna manera a encontrar soluciones para los problemas con los productos agrícolas y ganaderos producidos por los pequeños agricultores. Nuestro objetivo es tratar microbiológicamente diversos residuos como ganado, cuy, excrementos de pollo y elementos de fácil acceso a miel de caña, leche, levadura y alfalfa aplicados al cultivo de rábano”. Según CABOS, et al (2019), “pese de tener estadísticamente las mismas acumulaciones de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), en primera instancia propone el biol y luego el biosol como abono orgánico para la reducir el uso de agroquímicos y así minimizar la contaminación”. Por otra parte, TORRES, et al (2015), tiene como objetivo en “reducir el impacto ambiental de los residuos de esta fábrica en las aguas del río Utcubamba, y propone el diseño de un biorreactor para el tratamiento de aguas residuales y lavado de suelos. La sangre de las vacas sacrificadas tiene un valor añadido. Por lo que proyecto de investigación será una herramienta para el gobierno del distrito de Jazán proponga implemente políticas ambientales efectivas, contribuyendo a la protección del planeta Tierra, el hogar de todos”, Además QUIÑONES, Trejo y Juascamaita (2016), “el procedimiento escogido con heces de alpaca, lactosuero, melaza y B-Lac es un

abono de alta calidad nutricional y microbiológico, aunque debido a su pH ácido (3.83), es necesario diluirlo al 0.1% para neutralizar los efectos fitotóxicos de su alta acidez y salinidad, para su uso en campo”. PÉREZ, et al (2017), menciona que “los bioles producidos a base de estiércol de vacuno, ovino y cunícula con raquis de plátano y restos de árbol del Neem, no muestran igualdad referente a pH, conductividad y contenido de macro y micronutrientes en funcionalidad de la materia prima que se empleó”. También MALDONADO (2016), “buscó brindar información adecuada sobre las empresas que integran el matadero, especialmente el uso de sangre como subproducto por los mataderos, donde los mataderos son una alternativa válida para alimentar fuentes de proteínas alimentar al ganado a través de residuos comestibles. En estos lugares se puede utilizar sangre de matadero con alto potencial nutricional, creando subproductos de la industria alimentaria que pueden ser recuperados y reevaluados, como en el caso del alta en proteínas por ser un producto de alto contenido que se recolecta y procesa”. Así mismo GUTIÉRREZ (2020), “proporciona la producción orgánica como una alternativa ecológica eficaz para mejorar la producción de alfalfa y al mismo tiempo reducir el impacto ambiental de la ganadería. Entre ellos, se utilizan los siguientes materiales: estiércol de vaca, suero, agua, chancaca, sulfato de cobre, sulfato de magnesio, sulfato de zinc, cloruro de calcio, bórax y elementos adicionales: sangre de vaca, harina de huesos, desechos de pollo y pescado, concluyendo en que la adopción de la infracción orgánica permite optimizar la fuente de alimento como alfalfa, siendo una alternativa para minimizar el impacto ambiental causado por la producción ganadera”. En cuanto a TORRES (2020), “se realizó la biodegradación anaeróbica de tres tipos de residuos sólidos de mataderos de animales del área metropolitana de Quito, obteniendo biogás, microorganismos y compost, donde la biodegradación se realizó a nivel de laboratorio en un biorreactor artesanal para la concentración de metano presente en el biogás de cada residuo medido por espectroscopia infrarroja para producir biogás”. Mientras tanto CUZCO (2015), “buscó contribuir a la gestión de residuos ganaderos y agrícolas para utilizar residuos orgánicos (vaca, cerdo, cuy, estiércol de gallina), residuos vegetales para la elaboración de violines aplicando diversas dosis de remolacha en el cultivo de rábano *Raphanus sativus*, donde se decidió determinar qué biol funcionan mejor para las plantas de nabo y su contribución al suelo”. Según

MEDINA, Quipuzco y Juascamaita (2015),”en la producción de dos bioles, biodigestión anaeróbica (Biol I-G) y de fermentación láctica (Biol II-G), desde estiércol de ovino, se vio que el Biol II-G tiene niveles más altos de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg), además gracias a su pH ácido (3.5) carece de microorganismos patógenos, por lo cual su uso agrícola no afectaría a la salud, calidad del suelo y de los cultivos, y los dos bioles no superan los parámetros máximos permitidos de metales pesados (Cd, Cr y Pb)”. Por último, VÍLCHEZ (2015), “buscó determinar el efecto de cuatro concentraciones de biol de sangre de ganado vacuno por el rendimiento de lechuga (*Lactuca sativa L.*). El estudio se desarrolló como parte de un proyecto de mejoramiento en la Facultad de Agricultura de la Universidad Nacional Amazónica, Perú, en la región de Loreto, Maynas, distrito de San Juan Bautista, llevando a esta investigación demostrar que, a mayor concentración de sangre de ganado vacuno en el biol, los tratamientos tienen una tendencia a incrementarse en la variable independiente en estudio”. **Para la investigación se emplearon las teorías referidas. 1. Gestión ambiental:** MINAM (2016). “Su propósito es regir los beneficios, expectativas y medios relacionados con los objetivos de la política ambiental, obteniendo así una mejor calidad de vida y crecimiento poblacional en general, desarrollo sustentable, principios, normas técnicas con un conjunto estructurado de procesos y profesiones, para la protección del sector económico y el medio ambiente del territorio y su patrimonio natural, esto es lo que nos muestra” **2. Gestión de residuos sólidos:** MINAM (2016), “es toda actividad donde planifican, coordinan, comprenden, diseñan y aplican políticas, tácticas, planes y planes de acción para gestionar adecuadamente el entorno administrativo de los gobiernos locales y la capacidad de los residuos sólidos fuera de las ciudades, tanto a nivel nacional como local”. **2.1. Residuo:** ONU (2019), menciona que “los desechos son un material, generador o contenedor sólido, semisólido, líquido o gaseoso que debe separarse de los desechos y debe recogerse o eliminarse de manera responsable, o con un sistema de tratamiento final adecuado”. **2.2. Residuo sólido:** MINAM (2000), “los desechos sólidos son cualquier sustancia, producto o subproducto sólido o semisólido que un generador usa o requiere que se use según lo determinado por las reglamentaciones nacionales o los peligros para la salud, por lo que el medio ambiente mediante un enfoque de gestión incluye los siguientes procesos según sea necesario”: **a) Minimización de residuos, b)**



**Separación en origen, c) Reutilización, d) Almacenamiento, e) Recolección, f) Comercialización, g) Transporte, h) Tratamiento, i) Transferencia y j) Disposición Final.**

**5. Biol:** LEAL (2021), menciona que “los bioles son un tipo de fertilizante orgánico líquido que coopera a los suelos, también poseen varios microorganismos que se obtienen mediante procesos de fermentación. Se usan usualmente para incorporar a los cultivos agentes fijadores que colaboran en el proceso de captación de nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de las plantas”. En cambio, MAMAMI (2017) nos acerca del “biol es un fertilizante foliar de producción familiar, que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento, y es producto de la fermentación o descomposición anaeróbica de desechos orgánicos de origen animal y vegetal.”.

**5.1. Aplicaciones del biol:** DELGADO HOLGUÍN (2015), menciona que “es necesario aumentar la productividad de los cultivos mediante la mezcla de fertilizantes orgánicos (biol) para aumentar la cosecha, debido a los principales factores, los componentes del rendimiento del banano tienen un impacto positivo significativo en la aplicación de fertilizantes. Fertilizantes químicos y fertilizantes orgánicos. Sin embargo, su ventaja es que utiliza la tecnología más avanzada. A diferencia de la modificación genética, los organismos se producen en la propiedad del productor sin residuos de pesticidas, obteniendo bananos de alta calidad y más nutritivos. El contenido de vitaminas y minerales del banano se sitúa entre el 28% y el 30%, y el contenido de materia seca se incrementa en un 30%, por lo que se puede conservar mejor.”.

**5.2. Elaboración de biol:** PUGA (2017), “El procesamiento y uso de fertilizantes orgánicos (biol) en el cultivo del cacao se realizan a partir de estiércol animal y residuos vegetales. El procedimiento depende de la disponibilidad de residuos orgánicos y su fermentación. Después del proceso de fermentación, la preparación debe agitarse vigorosamente y luego tamizarse con tela o lona. En condiciones adecuadas y en un lugar fresco, el organismo se puede almacenar en botellas de plástico hasta por seis meses. Se utiliza en una variedad de plantas, ya sea de ciclo corto, anual, bienal o perenne, gramíneas, plantas forrajeras, frijoles, frutales, hortalizas, y la aplicación está dirigida a hojas, suelo y / o raíces para la mejora de la producción de biomasa, la floración y la calidad de la fruta”.

**6. Sangre:** DEL VALLE (2018), “la sangre es un tejido líquido que fluye por medio corporal y por medio de los vasos sanguíneos, llevando a las celdas elementales para proceder con funcionalidades relevantes (respirar,

conformar sustancias, defenderse de las agresiones). Esto se debería al volumen de sangre de una persona está referente con edad, peso, sexo y la elevación”. **6.1. Sangre animal:** CASTILLO (2015), “la sangre es procedente tanto de vacas, ovejas, cerdos y, además de animales de caza, en que generalmente se estima que no todos los animales poseen sangre. Esto se debería a que el término general se preserva por el característico color rojo que le da la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos del tejido sanguíneo. El color rojo es el responsable del transporte de oxígeno (O<sub>2</sub>). Estas células hay en cada una de las criaturas vertebradas (criaturas portadoras de huesos, como anfibios, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), empero invertebrados (criaturas deshuesadas como insectos, arañas, moluscos) y crustáceos) poseen linfa (este término suple a la sangre de vertebrados)”. **6.2. Sangre de *Sus scrofa domestica*:** ALVAREZ CASTILLO, (2018), “La parte de plasma sanguíneo de cerdo obtenida como subproducto en la industria cárnica puede considerarse como una potencial materia prima para formular materiales biodegradables con alta capacidad de absorción debido a la gran cantidad de aminoácidos hidrófilos en su composición. Para evaluar este potencial, se han mezclado convenientemente concentrados de proteína de plasma porcino (PP, Apropork) con glicerol (GL) como plastificante, y luego se pueden obtener diferentes materiales bioplásticos por inyección. Para maximizar su capacidad de absorción se estudió la influencia de la concentración de PP (50%, 55% y 60%) en la mezcla. Su fórmula no contiene derivados acrílicos, y los subproductos orgánicos seleccionados conducirán a una reevaluación, lo que facilitará el desarrollo de dichos materiales como una alternativa económica y biodegradable a los productos superabsorbentes de uso tradicional.”.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de Investigación

El trabajo de investigación que se realizó fue de tipo de aplicación, porque tiene como objetivo la resolución de un problema. Por tanto, "El tipo de investigación aplicada busca aplicarse directamente a la generación de conocimiento de la problemática social o del sector productivo. Ésta se fundamenta fundamentalmente en los resultados técnicos de la investigación básica, que trata del proceso de vinculación de teorías y productos". LOZADA (2014).

##### 3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de este estudio es experimental porque se utilizaron técnicas estadísticas. Este diseño implica manipular deliberadamente las variables independientes del modelo para observar su efecto sobre la variable dependiente

"En otras palabras, el diseño experimental tiene como objetivo determinar el efecto de modificar otra variable sobre una variable. Esto está en proceso o investigación estadística". WESTREICHER (2021).

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### 3.2.1. Variables

En el presente trabajo se distinguieron las siguientes variables:

**Variable independiente:** Sangre de *Sus scrofa domesticus*.

**Variable dependiente:** Producción de biol.

Según NÚÑEZ (2007), "una variable es todo eso que se va a medir, mantener el control y aprender en un estudio, es además un criterio clasificatorio. Puesto que asume valores diferentes, porque pueden ser cuantitativos o cualitativos. Y además tienen la posibilidad de ser definidas conceptual y operacionalmente".

Para MEJÍA (2005), "Las variables independientes son aquellas variables que pueden ser manipuladas por los investigadores, y las variables

dependientes son el resultado de la manipulación de variables independientes, es decir, variables que son constantemente afectadas por las variables independientes"

### 3.2.2. Operacionalización

a) **Variable independiente:** Sangre de *Sus scrofa domesticus*.

**Definición conceptual:** FLORES y Tito (2021), mencionaron que "La sangre de cerdo constituye del 3% al 5% del peso del animal vivo. Actualmente se utiliza en todo tipo de alimentos y preparaciones domésticas. Tiene un alto contenido de hierro y además tiene un buen nivel de absorción".

**Definición operacional:** Se aprovechó la sangre de *Sus scrofa domesticus* para la elaboración de biol.

**Dimensión:** Sangre de *Sus scrofa domesticus* para la elaboración de biol en la ciudad de Lamas.

**Indicadores:** Volumen (V)

**Escala de medición:** Litro (L)

b) **Variable dependiente:** Producción de biol.

**Definición conceptual:** "Biol es un fertilizante orgánico líquido, derivado de la descomposición de materiales orgánicos, como heces de animales, plantas verdes, frutas, etc., en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son fácilmente absorbidos por las plantas, haciéndolas más vigorosas y resistentes. La tecnología que se utiliza para obtener biotina es a través del biodigestor". INIA (2008).

**Definición operacional:** Se hizo la producción de biol, donde se utilizó la sangre fresca de *Sus scrofa domesticus*.

**Dimensión:**

**Indicadores:** Volumen (V)

**Escala de medición:** Litro (L)

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1. Población

Se emplearon 81 litros de todos los insumos: Sangre de *Sus scrofa domesticus*, zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos.

Según LALANGUI (2017), la población se define como "la suma de elementos, individuos y entidades con características similares que se utilizarán como unidad de muestreo".

#### 3.3.2. Muestra

Se emplearon 81 litros de todos los insumos: Sangre de *Sus scrofa domesticus*, zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos. Según TOLEDO (2014), "Una muestra es parte de la población y puede definirse como un subgrupo de la población o del universo. Para seleccionar una muestra, primero debe definir las características de la población".

#### 3.3.3. Muestreo

El muestreo de la investigación fue censal. "Esta muestra se considera un censal porque se selecciona el 100% de la población, y considerando que es un número manejable de sujetos, esto muestra que todas las unidades de investigación se consideran muestras" RAMÍREZ (1997).

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para el estudio se aplicaron técnicas, estas fueron:

- **Observación:** Se identificaron las características físicas del biol a base de sangre de *Sus scrofa domesticus*, al finalizar los dos meses que se propuso para cada biol sea cosechado.
- **Toma de muestra:** La primera toma de muestra se realizó cuando se mezclaron todos los insumos, para medir el pH y temperatura inicial, antes de la producción del biol.

La segunda toma muestra se realizó después de la cosecha, la medición de pH se realizó en el laboratorio del ICT y la toma de temperatura lo hicimos nosotros (tesistas).

**Análisis a nivel de laboratorio:** Se realizó con la finalidad

de determinar los contenidos químicos y evaluar los contenidos nutricionales del biol, los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales.

"Las técnicas de recolección de datos son procedimientos y actividades que permiten a los investigadores obtener la información necesaria para lograr sus objetivos de investigación" BASTIS (2020).

### 3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

En la investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Guías de observación
- Ficha de recolección de muestras
- Resultados de análisis de laboratorio

Según SABINO (2010), "un instrumento de recolección de datos es en comienzo cualquier recurso de que logre valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y sustraer de ellos información".

### 3.4.3. Validez

Los instrumentos que fueron utilizados en este proyecto han sido validados por los especialistas expertos en el tema. "La validez se refiere a la función de una herramienta para cuantificar de manera significativa e idónea el rasgo para cuya medición fue diseñado. En la cual se pueda medir la característica (o evento) para el cual ha sido diseñado y no otra similar" BARRERA (2012).

## 3.5. Procedimiento

Para la elaboración del biol, se necesitaron los siguientes materiales y equipos:

Materiales	Equipos	Insumos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mangueras</li> <li>● Bolsas negras</li> <li>● Alambre</li> <li>● Agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guantes</li> <li>● Guardapolvo</li> <li>● Balanza electrónica</li> <li>● pH metro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zinc</li> <li>● Ácido bórico</li> <li>● Baldes (19 L)</li> <li>● Sangre de <i>Sus scrofa domesticus</i></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Botellas plásticas</li> <li>● Pegamento para plástico</li> <li>● Vara de madera</li> <li>● Timbos de 20 L</li> <li>● Cernidor</li> <li>● Balde pequeño</li> <li>● Embudo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Termómetro digital</li> <li>● Alicates</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microorganismos</li> <li>● Suero de leche</li> </ul>
--	--	---

### Etapa 1: Elaboración de los biodigestores



Figura 1. Biodigestores.

- Primero se procedió a cortar los alambres con el alicate a medida de la circunferencia del balde.

- Luego se colocó el alambre alrededor del balde, haciendo giros con el alicate para que no quede suelto, dejando unos 10 centímetros de ambos extremos sin girar.
- Una vez atado el alambre en el balde, se puso la botella de plástico casi llena con agua, en los extremos del alambre que se dejó sin girar.
- Las mangueras fueron cortadas a unos 30 a 40 centímetros y las tapas agujereadas en su centro.
- Una vez que las tapas fueron agujeradas y las mangueras cortadas, se procedió a insertar la manguera por el agujero, dejando de unos 3 a 5 centímetros en el interior de la tapa y para finalizar, se selló los espacios vacíos entre la manguera y la tapa, con el pegamento para plástico.
- Para que quede completamente sellado en el momento de tapar el biodigestor, se utilizó la bolsa negra, la cual anteriormente ya tenía un agujero, para que por medio de la manguera salgan los gases hacia la botella con agua.

## Etaapa 2: Elaboración de bioles

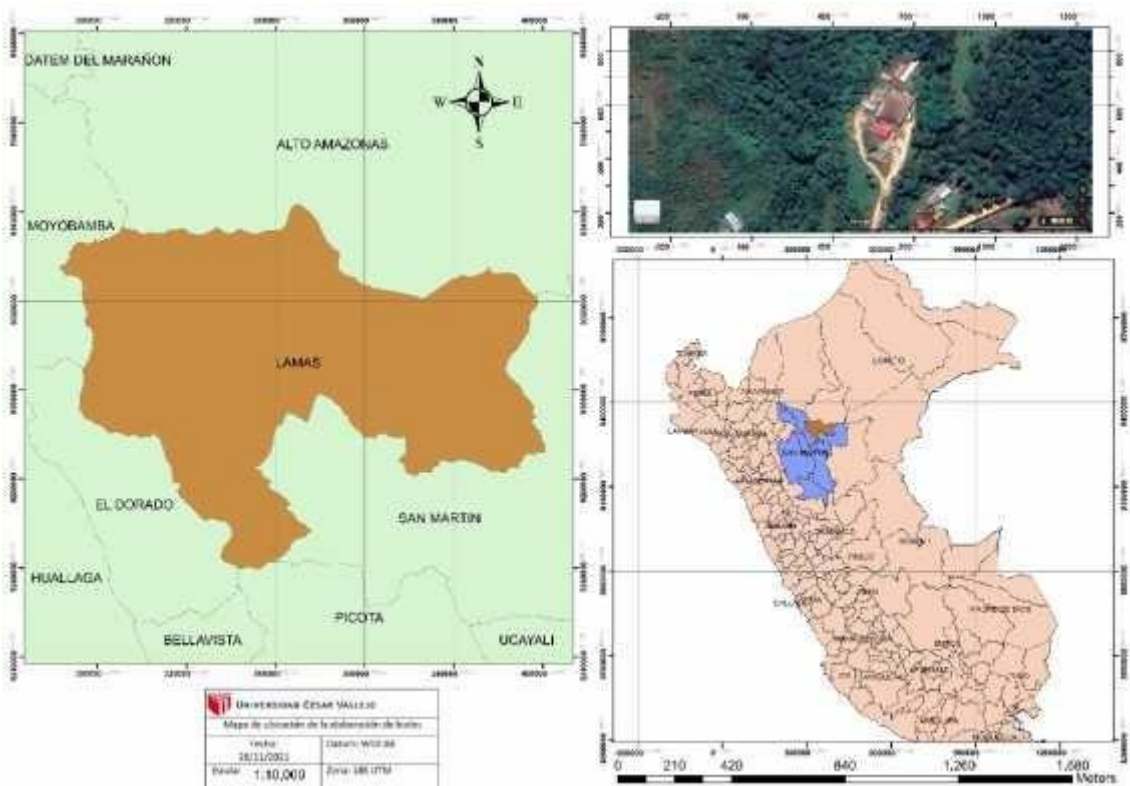


Figura 2. Mapa de ubicación de elaboración de los biodigestores.



- En primer lugar, se esperó a que el personal del camal, sacrifique a los *Sus scrofa domesticus* y recolecte las sangres de dichos animales.
- Luego, uno del personal del camal, se encargó de mezclar la sangre de manera homogénea, para que no queden coágulos.
- La sangre fue transportada en un balde de 20 L, hacia el área de producción.
- Una vez que la sangre fresca se encontrara en el área de producción, se procedió a medir 10 L de sangre para cada biodigestor.

### Bioles elaborados

Para la elaboración del biol, se realizaron 3 tratamientos

Tratamientos	Códigos	Insumos
Sin suero de leche (T1)	T1-a	Zinc (500 g), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).
	T1-b	Ácido bórico (500 g), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).
Todos los insumos (T2)	T2-a	Zinc (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).
	T2-b	Ácido bórico (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L), sangre (10 L).
Microorganismos y suero de leche (T3)	T3-a	Microorganismos (3 L), sangre (10 L).
	T3-b	Microorganismos (2 L), sangre (10 L).

### Diseño

La unidad experimental estuvo constituida por baldes plásticos de 19 litros. En total se contó con 3 tratamientos y 6 unidades experimentales.

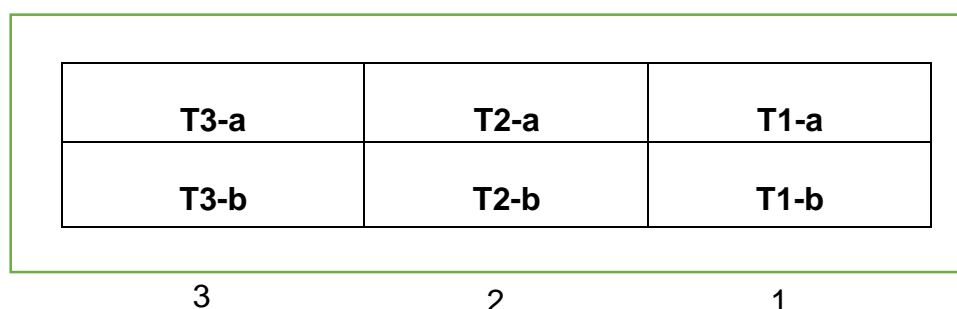


Figura 3. Esquema de disposición de las unidades experimentales con los tratamientos.

## Tratamiento 1: Sin suero de leche



Figura 4. Elaboración de los bioles.

### T1-a: Zinc (500 g), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).

- Se procedió a agregar los 500 g de zinc en el biodigestor.
- Posteriormente, se añadió los 3 L de microorganismos y se mezcló con la vara de palo, para disolver el zinc.
- Finalmente, se adicionó los 10 L de sangre de *Sus scrofa domesticus*, y luego se homogenizó la mezcla con la vara de madera.



Figura 5. Elaboración de los bioles

**T1-b: Ácido bórico (500 g), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).**

- En este caso, se procedió a agregar 500 g de ácido bórico en el biodigestor.
- Seguidamente, se adicionó los 3 litros de microorganismos y se mezcló con la vara de palo para disolver el ácido bórico.
- Finalizando este proceso, se añadió los 10 L de sangre de *Sus scrofa domesticus* y se mezclaron los insumos, con la vara de palo para que quede todo uniforme.



Figura 6. Elaboración de los bioles.

**Tratamiento 2: con todos los insumos**



Figura 7. Mezcla de los insumos para el biol.

**T2-a: Zinc (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).**

- En primer lugar, se agregó los 500 g de zinc en el biodigestor.
- Luego se procedió a adicionar el litro (1 L) suero de leche y se mezcló con una vara de palo, para disolver el zinc.
- Seguidamente, se añadió los 3 L de microorganismos.
- Para finalizar, se agregó los 10 litros de sangre de *Sus scrofa domesticus* y se mezcló con la vara de palo, para que la mezcla quede homogénea.

**T2-b: Ácido bórico (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L), sangre (10 L).**

- Se agregó los 500 g de ácido bórico en el biodigestor.
- Luego se añadió el litro de suero leche (1 L) y se mezcló con la vara de palo, para disolver el ácido bórico.
- El tercer paso fue adicionar los 3 L de microorganismos.
- Finalmente, se agregó los 10 L de sangre de *Sus scrofa domesticus* y se mezcló con la vara de palo, para homogenizar.

### **Tratamiento 3: microorganismos y sangre**



Figura 8. Microorganismos eficientes para la elaboración de los bioles.

**T3-a: Microorganismos (3 L) y sangre (10 L).**

- En este procedimiento, primero se agregó los 3 litros de microorganismos en el biodigestor.

- Finalmente, se agregó los 10 litros de sangre de *Sus scrofa domesticus*, y se mezcló los insumos, con la vara de palo, para que todo quede homogenizado.

### **T3-b: Microorganismos (2 L) y sangre (10 L).**

- Primero, en el biodigestor, se agregó los 2 litros de microorganismo.
- Y finalmente, se añadió los 10 litros de sangre de *Sus scrofa domesticus*, y con la vara de palo, se homogenizó la mezcla.



Figura 9. Bioles elaborados.

### **Etapas 3: Cosecha de los bioles**



Figura 10. Cosecha de los bioles.

- Una vez pasado el tiempo de 2 meses, se inició la cosecha del biol.
- Primero se colocó el embudo en el tiempo de 20 L, seguidamente se colocó el cernidor sobre el embudo.
- El líquido del biodigestor se colocó en un balde pequeño para no derramar el biol. Finalmente, se procedió al cernido, para eliminar las impurezas.



Figura 11. Almacenamiento de los bioles cosechados.

#### Etapa 4: Aplicación de bioles en parcelas

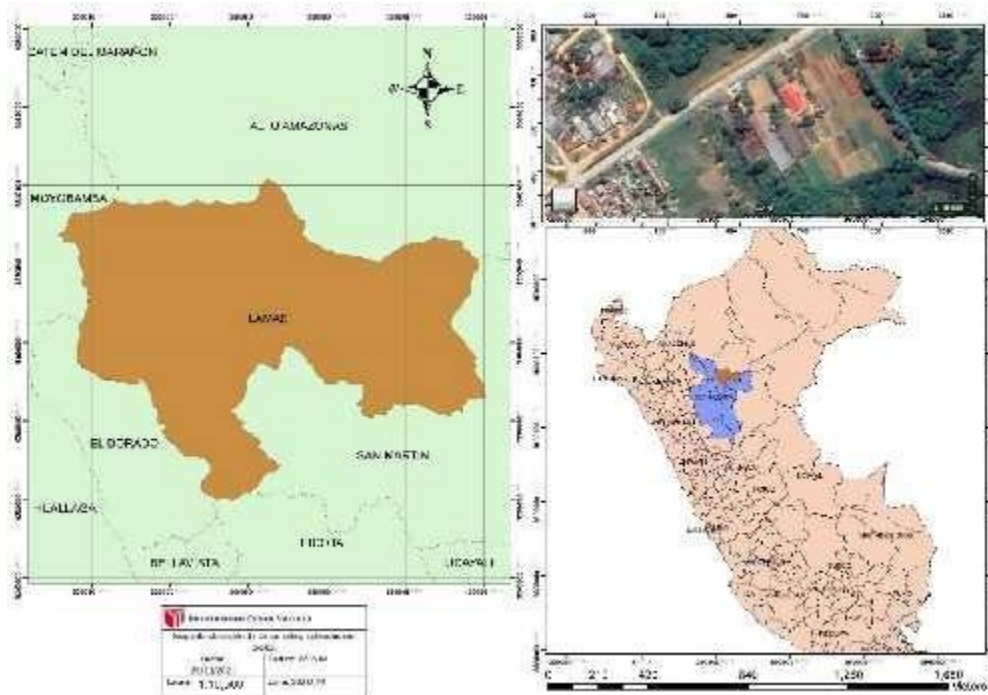


Figura 12. Mapa de ubicación de las parcelas, para aplicaciones de los bioles.

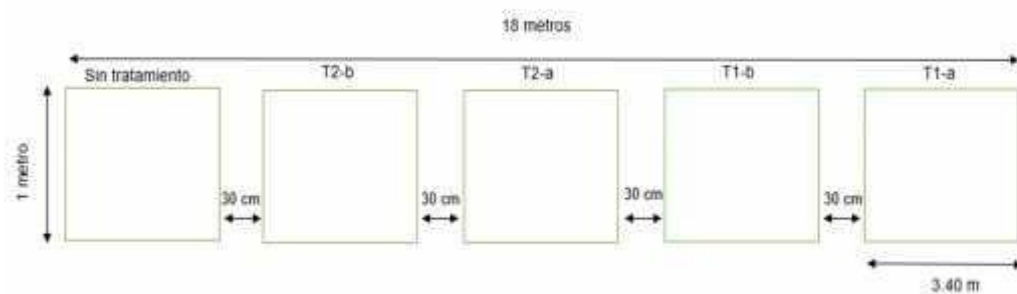


Figura 13. Diseño de las parcelas

- Se hicieron 5 parcelas de cebollas chinas (*Allium fistulosum*), para la aplicación de 4 tratamientos, T1-a, T1-b, T2-a, T2-b y en la quinta parcela no se aplicó ningún biol, fue la parcela de control.



Figura 14. Parcelas de *Allium fistulosum*.

- La aplicación fue una vez semanal (todos los lunes), directamente a la planta y al suelo, durante 4 semanas, se empezó el 8 de noviembre y se finalizó el 29 de noviembre; la dosis de aplicación fue de 100 ml/1 L de agua.



Figura 15. Medición de las cebollas chinas.



Figura 16. Medición de las cebollas chinas.

- Para la medición y pesaje de las cebollas chinas, se utilizaron un flexómetro y una balanza gramera. Las mediciones para T1-a, T1-b, T2-a, T2-b, fueron después de 26 días de la siembra (03/12/2021) y para la parcela sin tratamiento, fue después de 27 días (04/12/2021). Solo en la quinta parcela se observó ausencia de plantas y cortes en las hojas.





Figura 17. Parcela sin tratamiento.



Figura 18. Parcela sin tratamiento, atacado por los insectos.

### 3.6. Método de análisis de datos

Los datos se analizaron de forma coordinada para que podamos desarrollarlos correctamente utilizando la herramienta estadística Microsoft Excel 2016, en función de las variables, la cual se desarrolló en gráficos (tablas), ya que es una herramienta de uso frecuente.

### **3.7. Aspectos éticos**

Garantizando la confiabilidad y veracidad de este trabajo de investigación, se realizó respetando la propiedad intelectual de todos los autores citados, empleados en el comentado trabajo. Los resultados que se obtendrán no tendrán ninguna alteración, es nuestra responsabilidad como investigadores, presentar un trabajo íntegro.

#### IV. RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados:

##### **Contenidos químicos de la sangre de *Sus scrofa domesticus*; así como del suero de leche, Lamas 2021.**

4.1.- La sangre de cerdo contiene 90,97 % de proteína; 7,81 % de cenizas; 2,19 % de humedad; grasas 0,86 % y 0,36 % de carbohidratos. Asimismo, 1490 mg/kg de Fe; 309,93 mg/kg de Mg; 33.26 mg/kg de Zn; 36,71 mg/kg de Cu; 3,33 mg/kg de Mn y 1.07 mg/kg de Cr (Sorapukdee 2017) (tabla 1).

Tabla 1. Composición de la sangre de cerdo  
(*Sus scrofa domesticus*)

<b>Composición</b>	<b>Valor</b>
	<b>Porcentaje</b>
Proteína	90.97
Cenizas	7.81
Humedad	2.19
Grasas	0.86
Carbohidratos	0.36
	<b>mg/kg</b>
Fe	1490
Mg	309.93
Zn	33.26
Cu	36.71
Mn	3.33
Cr	1.07

Fuente: Sorapukdee 2017

4.2.- El suero de leche contiene 0,8 % de proteínas; 0,4 % de minerales; 0,3 % de grasas y 4.5 % de lactosa. Asimismo, 3,04 mg/L de Ca; 1,99 mg/L de Na; 1,23 mg/L de K; 4.3 mg/L de Zn y 0.8 mg/L de Fe (Mena 2017) (Tabla 2).

Tabla 2. Composición del suero de leche

<b>Composición</b>	<b>Valor</b>
	<b>Porcentaje</b>
Proteínas	0.8
Minerales	0.4
Grasas	0.3
Lactosa	4.5
	<b>mg/L</b>

Ca	3.04
Na	1.99
K	1.23
Zn	4.3
Fe	0.8

Fuente: Mena 2017

**Evaluación de tiempos y contenidos nutricionales de los bioles de *Sus scrofa domesticus*, con diferentes dosis de zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021.**

Todos los tratamientos fueron cosechados después de 2 meses

4.3.- El menor valor del pH del biol se obtuvo con los insumos Zn+ MM+ Sangre+ Suero (T2-a), con un valor de 4,81; el cual es un pH ácido; asimismo, el mayor valor de pH, se obtuvo con el tratamiento T3-b (Sangre+ MM (2L)) con un valor de 7,18 (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

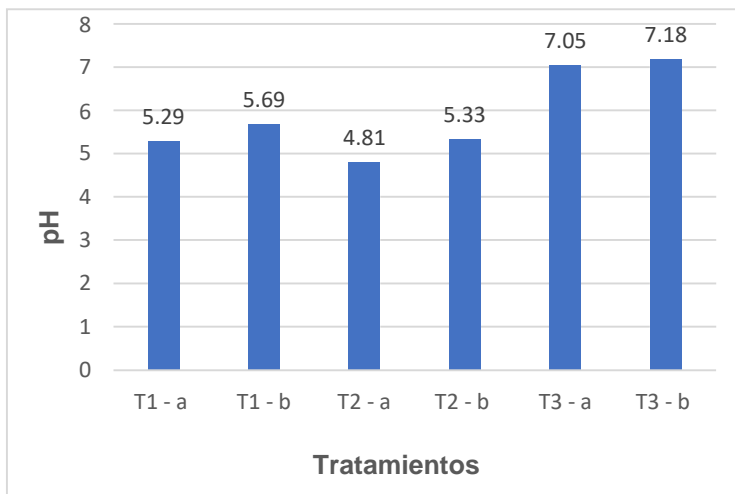


Gráfico 1. Porcentaje de pH de los 6 tratamientos de las tablas 1,2,3,4,5 y 6 de anexos

4.4.- El menor valor de la C.E. del biol se obtuvo con los insumos Zn+ MM+ Sangre+ Suero (T2-a), con un valor de 0.89 dS/m; asimismo, el mayor valor de C.E. se obtuvo con el tratamiento T3-a (Sangre+ MM (3L)) con un valor de 1.65 dS/m (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

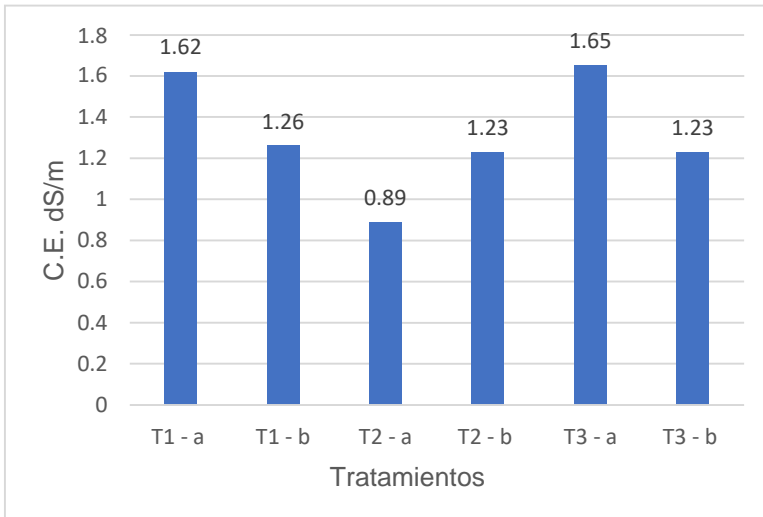


Gráfico 2. Porcentaje de C.E. de los 6 tratamientos

4.5.- El menor valor del contenido de nitrógeno del biol se obtuvo con los insumos Zinc+ MM+ Sangre (T1-a), con un valor de 0,26%; mientras que, el mayor valor del contenido de nitrógeno se obtuvo con el tratamiento T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero) con un valor de 0,63% (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

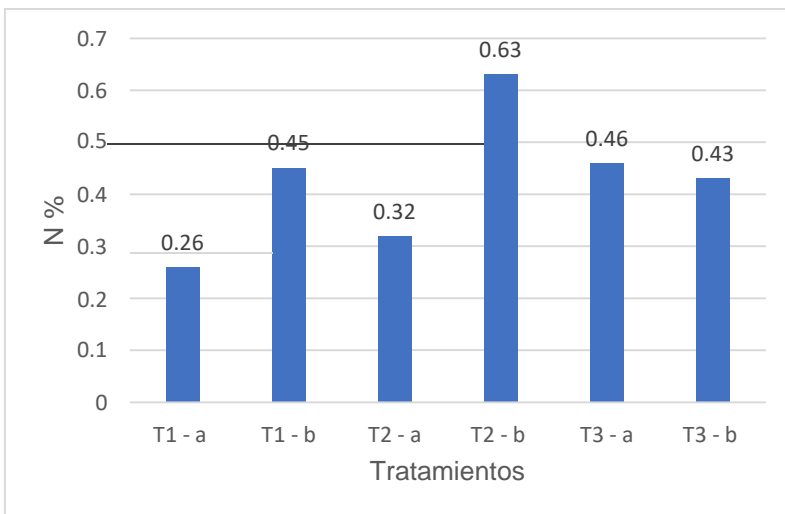


Gráfico 3. Porcentaje de Nitrógeno de los 6 tratamientos

4.6.- El menor valor del contenido de fósforo del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)), respectivamente con valores 0.1% y 0.1%; mientras que, el mayor valor del contenido de fósforo se obtuvo con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre) y T1-b (Boro+ MM+ Sangre), respectivamente con valores 0.43% y 0.43% (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

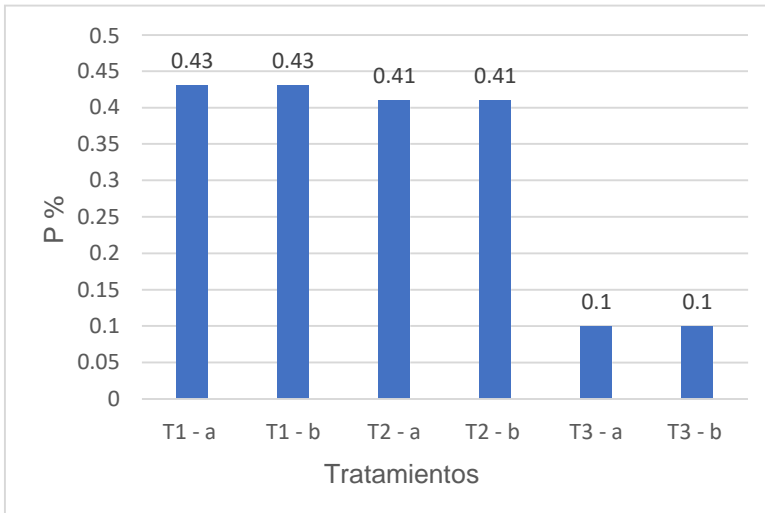


Gráfico 4. Porcentaje de Fósforo de los 6 tratamientos

4.7.- El menor valor del contenido de sulfato del biol se obtuvo con el tratamiento T1-b (Boro+ MM+ Sangre) con un valor de 0.02%; mientras que, el mayor valor del contenido de sulfato con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), T3-a (Sangre+ MM (3L)) y T3-b (Sangre+ MM (2L)), respectivamente con valores 0.1%, 0.1% y 0.1% (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

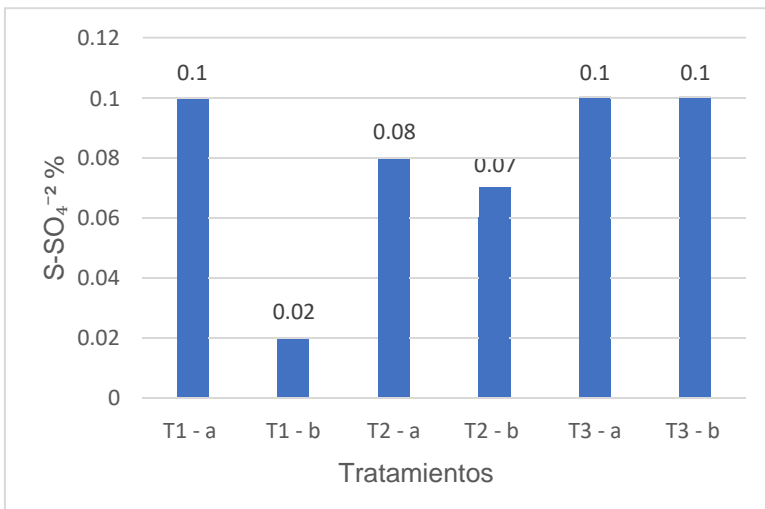


Gráfico 5. Porcentaje de Sulfato de los 6 tratamientos

4.8.- El menor contenido de potasio del biol se obtuvo con el tratamiento T1-b (ácido bórico+ MM+ Sangre), con un valor de 0.02%, mientras que el mayor contenido de potasio se obtuvo con el tratamiento T3-a (Sangre+ MM (3L)) con un valor de 0.05% (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

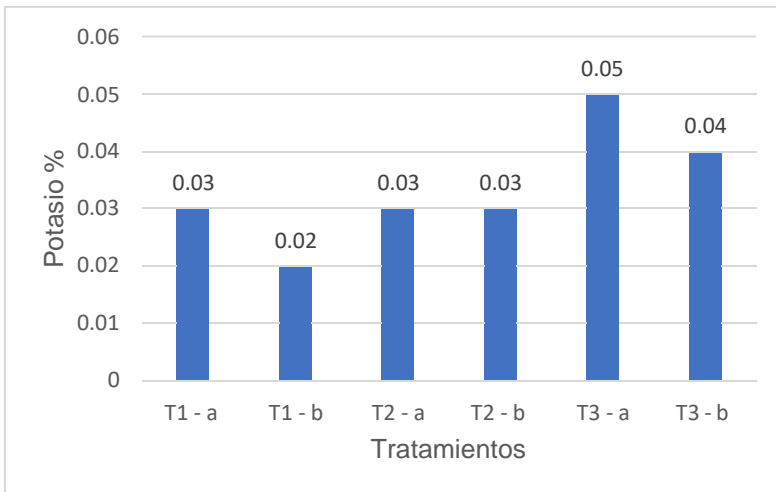


Gráfico 6. Porcentaje de Potasio de los 6 tratamientos

4.9.- El menor contenido de calcio del biol se obtuvo con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre); T1-b (Boro+ MM+ Sangre); T2-a (Zinc+ MM+ Sangre+ Suero); T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero), mientras que el mayor contenido de calcio se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)) (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

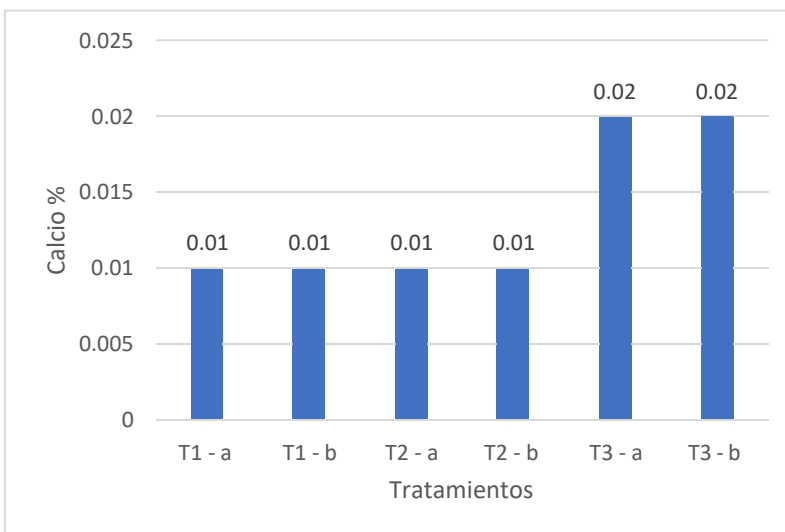


Gráfico 7. Porcentaje de Calcio de los 6 tratamientos

4.10.- El menor contenido de magnesio del biol se obtuvo con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre); T2-a (Zinc+ MM+ Sangre+ Suero), T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)), mientras que el mayor contenido de magnesio se obtuvo con los tratamientos T1-b (Boro+ MM+ Sangre), T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero) (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

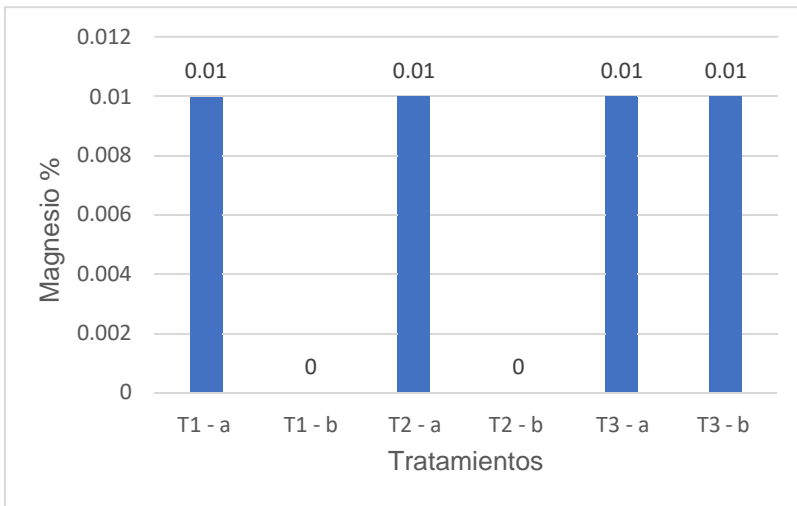


Gráfico 8. Porcentaje de Magnesio de los 6 tratamientos

4.11.- El menor contenido de sodio del biol se obtuvo con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), T1-b (Boro+ MM+ Sangre), T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero), T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)), mientras que el mayor contenido de sodio se obtuvo con el tratamiento T2-a (Zinc+ MM+ Sangre+ Suero) (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

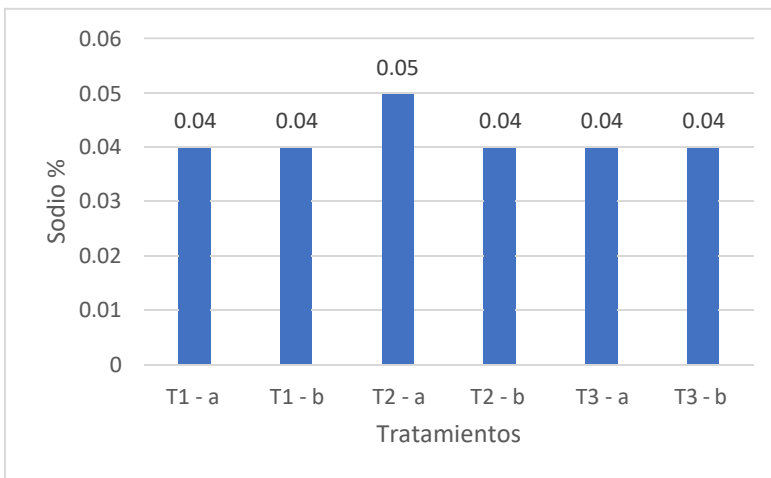


Gráfico 9. Porcentaje de Sodio de los 6 tratamientos

4.12.- El menor contenido de zinc del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)), respectivamente con valores de 0.1 ppm y 0.1 ppm; mientras que el mayor valor de zinc, se obtuvo con el tratamiento T1-a (Zinc+ MM+ Sangre) con un valor de 140.5 ppm (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).



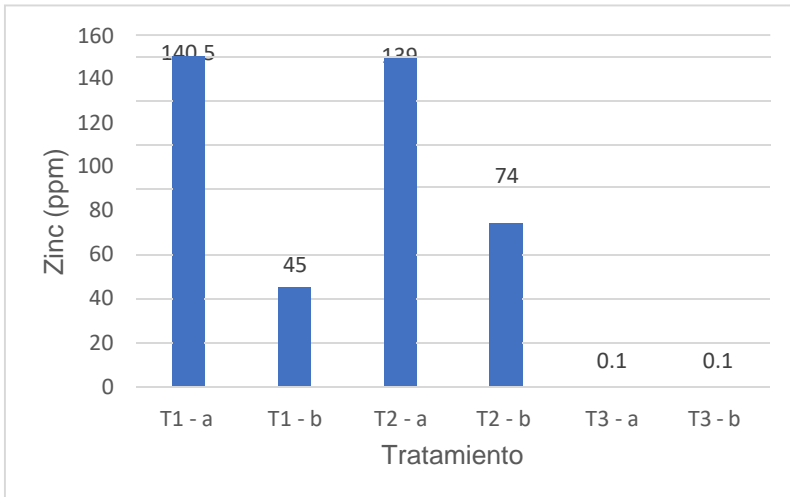


Gráfico 10. ppm de Zinc de los 6 tratamientos

4.13.- Todos los tratamientos: T1-a: Zinc+ MM+ Sangre; T1-b: Boro+ MM+ Sangre; T2-a: Zinc+ MM+ Sangre+ Suero; T2-b: Boro+ MM+ Sangre+ Suero; T3-a: Sangre+ MM (3L); T3-b: Sangre+ MM (2L); se obtuvo un contenido de cobre menor a 1 ppm (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

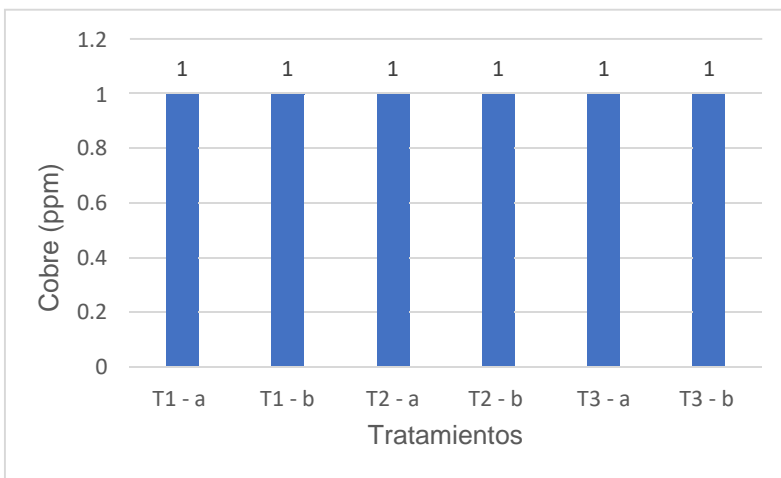


Gráfico 11. ppm de Cobre de los 6 tratamientos

4.14.- El menor contenido de manganeso del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)) respectivamente con 0.1 ppm y 0.1 ppm, mientras que el mayor contenido de manganeso se obtuvo con el tratamiento T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), con un valor de 11 ppm (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

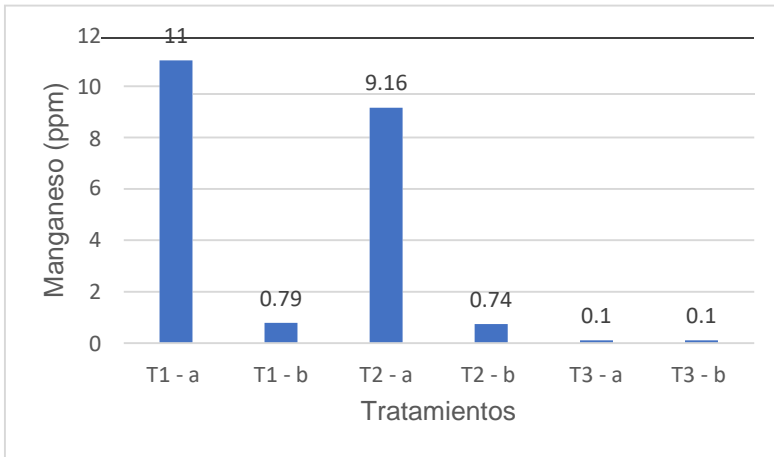


Gráfico 12. ppm de Manganeso de los 6 tratamientos

4.15.- El menor contenido de hierro del biol se obtuvo con el tratamiento T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), con un valor de 2.25 ppm, mientras que el mayor contenido de hierro se obtuvo con el tratamiento T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero), con un valor de 18 ppm (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

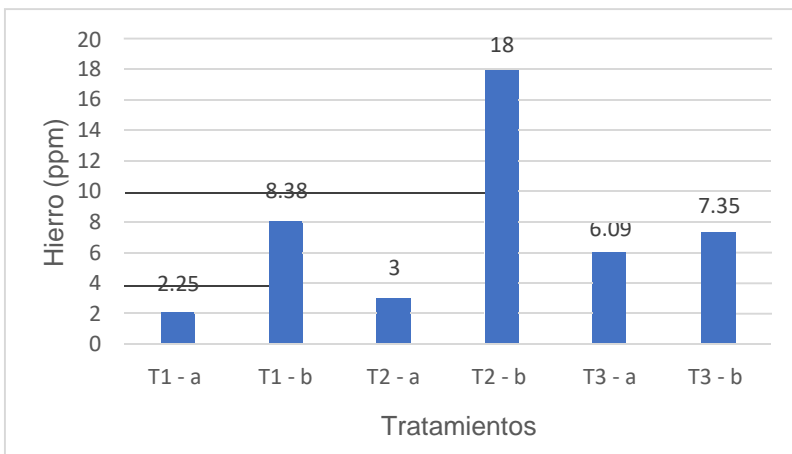


Gráfico 13. ppm de Hierro de los 6 tratamientos

4.16.- El menor contenido de boro del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a: Sangre+ MM (3L); T3-b: Sangre+ MM (2L), respectivamente con valores de 0.1 ppm y 0.1 ppm, mientras que el mayor contenido de boro se obtuvo con el tratamiento T1-b (Boro+ MM+ Sangre) (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

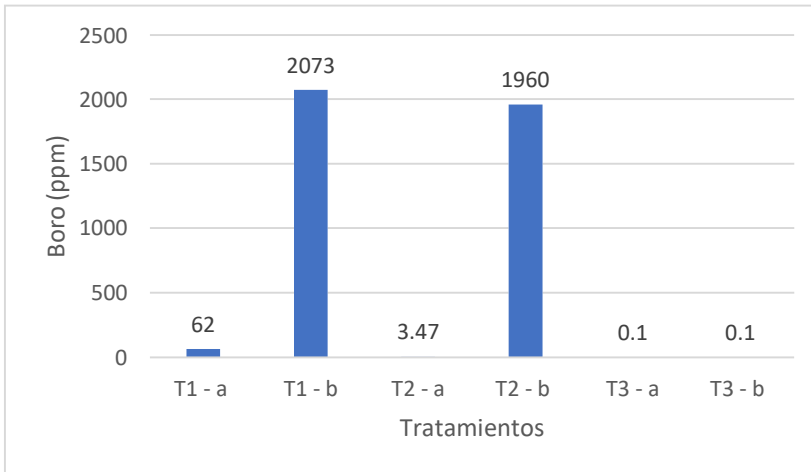


Gráfico 14. ppm de Boro de los 6 tratamientos

4.17.- El menor contenido de materia orgánica del biol se obtuvo con los insumos Sangre+ MM (3L) (T3-a), con un valor de 0.47%, mientras que el mayor contenido de materia orgánica se obtuvo con el tratamiento T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero) con un valor de 25.94% (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

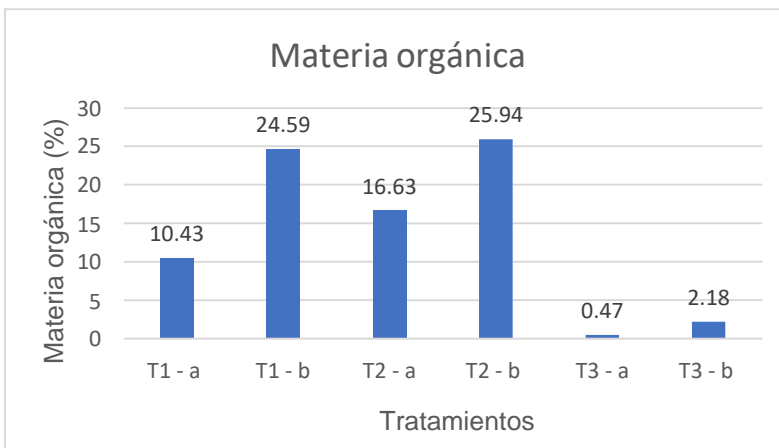


Gráfico 15. Porcentaje de Materia Orgánica de los 6 tratamientos

**Propuesta de producción de biol a partir de sangres de *Sus scrofa domesticus*, con zinc, ácido bórico, suero de leche y microorganismos, Lamas, 2021**

4.18.- Se encontró un p-valor de 0.856 para el análisis de varianza; es decir no existe diferencia significativa entre los tratamientos para el peso total de la cebolla china (tabla 7, tabla 8, tabla 9, tabla 10 y tabla 11 de anexos).

Tabla 3. Análisis de varianza del peso total

F.V.	SC	GL	SCM	F	p-valor
Entre grupos	13.1	4	3.28	0.33	0.856
Dentro de los grupos	347.88	35	9.94		
Total	360.98	39			

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.

4.18.- Se encontró un p-valor de 0.109 para el análisis de varianza; es decir no existe diferencia significativa entre los tratamientos para la atura del tallo de la cebolla china (tabla 7, tabla 8, tabla 9, tabla 10 y tabla 11 de anexos).

Tabla 4. Análisis de varianza de la atura del tallo

F.V.	SC	GL	SCM	F	p-valor
Entre grupos	123.48	4	30.87	2.05	0.109
Dentro de los grupos	528.27	35	15.09		
Total	651.75	39			

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.

4.19.- Se encontró un p-valor de 0.002 para el análisis de varianza; es decir existe diferencia significativa entre los tratamientos para la longitud de raíz de la cebolla china. Por esta razón, se realizó la prueba Tukey (tabla 7, tabla 8, tabla 9, tabla 10 y tabla 11 de anexos).

Tabla 5. Análisis de varianza de la longitud de raíz

F.V.	SC	GL	SCM	F	p-valor
Entre grupos	54.18	4	13.55	5.45	0.002
Dentro de los grupos	87.06	35	2.49		
Total	141.24	39			

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.

Al realizar la prueba Tukey, se encontró dos grupos; el primero formado por el tratamiento T1-a; con el cual se encontró una menor longitud de raíz (5.25 cm) y el segundo grupo formado por los tratamientos T2-b, Control, T2-a y T1-b con el cual se encontró una longitud de raíz mayor (tabla 7, tabla 8, tabla 9, tabla 10 y tabla 11 de anexos).

Tabla 6. Prueba Tukey para longitud de raíz

Tratamiento	N	Grupos	
		1	2
T1-a	8	5.25	
T2-b	8		7.75
Control	8		7.8
T2-a	8		8.18
T1-b	8		8.55
p-valor		1	0.847

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.

4.20.- Se encontró un p-valor de 0.720 para el análisis de varianza; es decir no existe diferencia significativa entre los tratamientos para el peso del bulbo de la cebolla china (tabla 7, tabla 8, tabla 9, tabla 10 y tabla 11 de anexos).

Tabla 7. Análisis de varianza de peso de bulbo

F.V.	SC	GL	SCM	F	p-valor
Entre grupos		3.4	4	0.85	0.52 0.72
Dentro de los grupos		57	35	1.63	
Total		60.4	39		

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.

### **Generar la producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus* del camal Municipal, Lamas, 2021.**

4.21.- Se generó biol de los 6 tratamientos, con alto porcentaje de C.E. dS/m, siendo el menor porcentaje el T2-a (0.89 %) y el mayor porcentaje fue el T1-a (1.62 %); los 6 tratamientos tienen alto N %, siendo el menor porcentaje el T2-a (0.32 %) y el mayor porcentaje fue el T2-b (0.63 %); los P % menores fueron las pruebas T3-a (0.1 %) y T3-a (0.1 %) y los porcentajes mayores fueron las pruebas T1-a (0.43 %) y T1-b (0.43 %); el K % menor fue el T1-b (0.02 %) y el mayor porcentaje fue el T3-a (0.05); los ppm menores de Zn fueron las pruebas T3-a (0.1 ppm) y T3-b (0.1 ppm) y el ppm mayor fue el T1-a (140.5 ppm); los ppm menores de B fueron las pruebas T3-a (0.1 ppm) y T3-b (0.1 ppm) y el mayor ppm fue el T1-b (2073). (Tabla 1, tabla 2, tabla 3, tabla 3, tabla 5 y tabla 6 de anexos).

Tabla 8. Generación de bioles a partir de *Sus scrofa domesticus*

Tratamientos	características del biol	C.E. dS/m	N %	P %	K %	Zn (ppm)	B (ppm)
T1-a (Zn, microorganismos y sangre)	Se generó biol con alto contenido de micro y macronutrientes, con pH ácido (5.29).	1.62	0.26	0.43	0.03	140.5	62
T1-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre)	Se generó biol con alto contenido de micro y macronutrientes, con pH ácido (5.69).	1.26	0.45	0.43	0.02	45	2073
T2-a (Zn, microorganismos, sangre y suero de leche)	Se generó biol con alto contenido de micro y macronutrientes, con pH ácido (4.81).	0.89	0.32	0.41	0.03	139	3.47
T2-b (Ácido bórico, microorganismos, sangre y suero de leche)	Se generó biol con alto contenido de micro y macronutrientes con pH ácido (5.33).	1.23	0.63	0.41	0.03	74	1960
T3-a (Microorganismo (3 L) y sangre)	Se generó biol con alto contenido de micro y macronutrientes, pero con olor nauseabundo, con pH neutro (7.05).	1.65	0.46	0.1	0.05	0.1	0.1
T3-b (Microorganismos (2 L) y sangre)	Se generó biol con alto contenido de micro y macronutrientes, pero con olor nauseabundo, con pH neutro (7.18)	1.23	0.43	0.1	0.04	0.1	0.1

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.

## V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró valores para el pH del biol elaborado a partir de la sangre de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) desde 4.81 hasta 7.18. La Sustainable Sanitation And Water Management, SSWM (2015), reporta un valor de 7.29 para el biol elaborado a partir de excretas de cerdo; este valor estuvo cercano al encontrado en el presente estudio con el tratamiento T3-b (Sangre+ MM (2L)) con un valor de 7.18; también POMBOZA et al. (2016), mencionan que el biol debe tener un pH cercano a la neutralidad para ser aplicado en cultivos. Asimismo, los valores altos de pH encontrados en los tratamientos, T3-a: Sangre+ MM (3L) y T3-b: Sangre+ MM (2L), están asociados a los valores elevados de nitrógeno amoniacal, el cual generó un olor desagradable en los dos tratamientos. Por otro lado, PERALTA, Juscamaita y Meza (2016), mencionan que valores elevados de pH en los bioles, están asociados a olores desagradables debido a la ausencia de fuentes carbonáceas de fácil asimilación. Asimismo, esta forma de nitrógeno proviene de la descomposición de las proteínas, ya que la sangre de cerdo contiene un elevado porcentaje de estas macromoléculas, 90.97% (SORAPUKDEE y Narunatsopanon, 2017). Con respecto al contenido de nitrógeno del biol, este varió desde 0.26% para el tratamiento T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), hasta 0.63% con el tratamiento T2-b (Ácido bórico+ MM+ Sangre+ Suero). La diferencia en cuanto al contenido de nitrógeno en estos dos tratamientos se debe al contenido de nitrógeno orgánico proteico del suero (MENA, 2017), el cual se convirtió a nitrógeno amoniacal y nitrato en el biol maduro. Por otro lado, GUANOPATÍN (2012), reporta un contenido de nitrógeno del 1.8%, para el biol elaborado a partir de estiércol de ganado vacuno, esta diferencia del contenido de nitrógeno del biol obtenido en el presente estudio, se debe a que este autor agregó un 5% de residuos de leguminosas, incrementado con ello el contenido de nitrógeno. El nitrógeno de los fertilizantes orgánicos interviene en la fotosíntesis, favoreciendo el color verde característico de las hojas; asimismo, también se utiliza para combatir enfermedades de las plantas. Con respecto al contenido de fósforo del biol, el menor valor del contenido de fósforo del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)), respectivamente con valores 0.1% y 0.1%; mientras que, el mayor valor se obtuvo con los tratamientos T1-a

(Zinc+ MM+ Sangre) y T1-b (Ácido bórico+ MM+ Sangre), respectivamente con valores 0.43% y 0.43%, posiblemente los micronutrientes como el zinc y el boro favorecieron la disponibilidad de fósforo de la sangre, ya que esta contiene 8.72 ppm de fósforo (REYER et al. 2019). Otros autores como ARANGO (2017) recomiendan agregar harina de hueso para aumentar la concentración de este macronutriente. Por otro lado, con respecto al contenido de potasio del biol elaborado sangre de cerdo (*Sus scrofa domesticus*), se encontró un menor porcentaje 0.02% con el tratamiento T1-b (Ácido bórico+ MM+ Sangre), mientras que el mayor porcentaje se obtuvo con el tratamiento T3-a (Sangre+ MM (3L)) con un valor de 0.05%, posiblemente el micronutriente agregado (ácido bórico) cumple una función quelante hacia el potasio, el cual es un componente de la sangre de cerdo a una concentración de 3.91 mmol/L (LUNA et al. 2017). Por otro lado, POMBOZA et al. (2016) reportan un valor de 0.28% para el biol elaborado de estiércol bovino, ortiga, melaza, suero de leche, levadura, harina de hueso, sulfato de magnesio, sulfato de zinc y EM; probablemente esta diferencia se deba a la composición de los insumos de partida para la elaboración del biol. Es importante resaltar que el aporte de potasio de los abonos líquidos (bioles) permitirá desempeñar funciones como la activación de las enzimas, sintetizar proteínas, participa en la actividad de las estomas, la transferencia de energía, el transporte de floema, el equilibrio catión-anión y la resistencia al estrés biótico y abiótico. Asimismo, con respecto al contenido de zinc, los valores van desde 0.1 ppm en los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)) hasta 140.5 ppm en el T1-a (Zinc+ MM+ Sangre); como era de esperar, al agregar mediante el enriquecimiento concentraciones de zinc, hace que el biol contenga un mayor porcentaje de este micronutriente, el cual permitirá activar las enzimas que favorecerá la síntesis de proteínas, así como su participación en la producción de clorofila. GUANOPATÍN (2012) encontró 36.7 ppm de zinc para el biol elaborado a partir de estiércol bovino, rastrojos de leguminosas, melaza y levadura de pan. Es importante resaltar que la sangre de cerdo es fuente de este microelemento a una concentración de 33.26 ppm (SORAPUKDEE y Narunatsopanon, 2017).; por ello se encontró valores superiores, comparados con el valor encontrado por GUANOPATÍN (2012).



Asimismo, el menor contenido de boro del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a: Sangre+ MM (3L) y T3-b: Sangre+ MM (2L), siendo este 0.1 ppm, mientras que el mayor contenido correspondió al tratamiento T1-b (Ácido bórico+ MM+ Sangre) con un valor de 2073 ppm. GARCÍA y Quincke (2012), indican como valor mínimo 500 ppm para la concentración de boro en el suelo, de tal manera que permite ser utilizado por las plantas, para cumplir la función de sintetizar la pared celular y es indispensable para la división celular en los tejidos vegetales.

Asimismo, con respecto al contenido de sulfato del biol, el menor valor de sulfato del biol se obtuvo con el tratamiento T1-b (Boro+ MM+ Sangre) con un valor de 0.02%; mientras que, el mayor valor con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), T3-a (Sangre+ MM (3L)) y T3-b (Sangre+ MM (2L)), respectivamente con valores 0.1%, 0.1% y 0.1%; esto significa que, el zinc y la mayor dosis de microorganismos de montaña propició la disponibilidad del sulfato proveniente de la sangre; ya que, los compuestos azufrados son componentes esenciales de la sangre de cerdo (PORCICULTURA, 2021). Por otro lado, los abonos orgánicos, no debe contener sustancias tóxicas como los sulfatos, ya que pueden generar ácido sulfhídrico, el cual contribuye con los gases de efecto invernadero (FAO, 2013); en ese sentido, el mejor tratamiento sería T1-b (Boro+ MM+ Sangre), por contener un menor valor de sulfato. Por otro lado, el menor contenido de calcio del biol se obtuvo con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre); T1-b (Boro+ MM+ Sangre); T2-a (Zinc+ MM+ Sangre+ Suero); T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero), mientras que el mayor contenido de calcio se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)). Se puede evidenciar que, a mayor dosis de microorganismos de montaña, se produce un mayor contenido de calcio en el biol. De acuerdo con SARTORI (2012) el calcio actúa en la formación de células, asimismo, está presente en gran cantidad en la pared de las células vegetales y participa de los procesos de regulación de la planta. De otro lado, el menor contenido de magnesio del biol se obtuvo con los tratamientos T1-a (Zinc+ MM+ Sangre); T2-a (Zinc+ MM+ Sangre+ Suero), T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)), mientras que el mayor contenido de magnesio se obtuvo con los tratamientos T1-b (Boro+ MM+ Sangre), T2-b (Boro+ MM+ Sangre+ Suero). Es decir, el boro favoreció la disponibilidad de magnesio en el biol. El magnesio interviene en la fotosíntesis

de las plantas, reduciendo las manchas cloróticas irregulares, la necrosis apical y haciendo que las raíces sean de mayor longitud (FUENTES, Véliz Y Buiza 2006). Asimismo, El menor contenido de manganeso del biol se obtuvo con los tratamientos T3-a (Sangre+ MM (3L)); T3-b (Sangre+ MM (2L)) respectivamente con 0.1 ppm y 0.1 ppm, mientras que el mayor contenido de manganeso se obtuvo con el tratamiento T1-a (Zinc+ MM+ Sangre), con un valor de 11 ppm. El manganeso es un activador de la formación de vitaminas en la planta, aumenta la resistencia a las plagas y enfermedades, activa el aroma y sabor en los frutos, contribuye con el transporte de nutrientes y aumenta la resistencia de la planta a las variaciones climáticas (SARTORI, 2012). ORMEÑO et al. (2016), encontraron una concentración de 30 mg/kg de manganeso para un abono orgánico líquido, con el cual se logró la mayor longitud de plántulas de guayaba. En cuanto a la propuesta de producción y uso del biol, este se aplicó en cebolla china, con una dosis de aplicación del 10% (v/v). Se evaluó el peso total, la altura del tallo, longitud de raíz y peso de bulbo. Únicamente se encontró diferencia significativa ( $p$ -valor $<0.05$ ) para la longitud de raíz; siendo los tratamientos T2-b, Control, T2-a y T1-b estadísticamente iguales y los que produjeron una mayor longitud de raíz. GUANOPATÍN (2012), encontró como mejor tratamiento el biol elaborado de estiércol bovino; este biol, se aplicó en alfalfa con una dosis de 5 mL/L y frecuencia de aplicación quincenal, obteniéndose una altura promedio de planta 96.32 cm. Este bio-fertilizante líquido, está constituido por nutrientes y fitohormonas como citoquininas, auxinas, giberelinas, las cuales intervienen en el desarrollo radicular y floral de las plantas. Por otro lado, PÉREZ et al. (2017) mencionan que los bioles promueven el crecimiento de la zona trofógena de las plantas (área foliar), debido al contenido de fitorreguladores que permiten estimular la actividad fisiológica de las plantas. La mayor longitud de raíz fue característica de los tratamientos T2-b, Sin tratamiento (Control), T2-a y T1-b; esto se debe a que, los fertilizantes orgánicos, estimula la germinación de las semillas y el alargamiento de las raíces por su contenido de hormonas de crecimiento y vitaminas. Asimismo, como los también contribuye a mejorar la estructura del suelo conformado agregados más estables, de otro lado, también aportan biomasa microbiana con potencial de control biológico, a través del proceso de antagonismo GRAGEDA et al. (2012). Por otro lado, POMBOZA et al. (2016) sostienen que, la adición de microorganismos eficientes a los residuos

orgánicos para la elaboración de bioles, permite reducir el tiempo de cosecha del bio-fertilizante, asimismo, al aplicarse para la producción de hortalizas en dosis menores al 10% se convierte en una importante alternativa ecológica para la producción orgánica de cultivos, reduciendo de este modo el uso de fertilizantes químicos y los costos de producción.

## VI. CONCLUSIONES

Las composiciones de la sangre de cerdo (*Sus scrofa domesticus*); así como del suero de leche, son ricos en micro y macro nutrientes, esenciales para las distintas funciones de las plantas.

Cada tratamiento se cosechó luego de 2 meses, el T1-a (Zinc, microorganismos y sangre), T1-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre) se elaboraron el 26 de agosto y se cosecharon el 26 de octubre; el T2-a (Zinc, microorganismos, suero de leche y sangre) y T2-b (Ácido bórico, microorganismos, suero de leche y sangre) se elaboraron el 27 de agosto y se cosecharon el 27 de octubre, en el caso del T3-a (Microorganismos (3 L) y sangre) y T3-b (Microorganismos (2 L) y sangre) se elaboraron el 9 de setiembre y se cosecharon el 9 de noviembre. Todos los tratamientos tienen un elevado índice de hierro (Fe), ya que cada uno de los bioles fueron elaborados con 10 litros de sangre. En el caso del T1-a (Zinc, microorganismos y sangre) y T2-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre), los cuales fueron elaborados con el insumo zinc, tienen un índice elevado de este elemento, los bioles elaborados con ácido bórico, tienen alto contenido de boro, T1-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre) y T2-b (Ácido bórico, microorganismos, suero de leche y sangre); los pruebas T1-a, T1-b, T2-a y T2-b tuvieron un pH ácido y las pruebas T3-a y T3-b tuvieron pH mayores a 7.

Estadísticamente, de las 4 mediciones y pesaje que se hizo a las 8 plantas de cada parcela (5 parcelas), siendo 4 de ellas aplicadas con el biol producido, solo se encontró diferencia en el tamaño de raíces, de los cuales se hallaron 2 grupos, formados por T1-a (Zinc, microorganismos y sangre) siendo el que menor longitud de raíz tuvo (promedio de 5.25 cm) y por el otro grupo, formados por las pruebas T2-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre) con un promedio de 7.75 cm, sin tratamiento (control) con un promedio de 7.8 cm, T2-a (Zinc, microorganismos, suero de leche y sangre) con un promedio de 8.18 cm y T1-b (ácido bórico, microorganismos y sangre) con un promedio de 8.55, todos estos tratamientos forman parte del segundo grupo, los cuales fueron los que mayor longitud se obtuvo; por lo que se concluyó que el mejor biol, de las 4 pruebas aplicadas, fue el T1-b (ácido bórico, microorganismos y sangre). Visualmente, la quinta parcela, el cual no tuvo aplicación de biol, se vio reducido de plantas (comidos) por los insectos, esto no se vio con las parcelas que tuvieron

aplicación de biol, por lo que también se concluyó que estos pueden funcionar como insecticidas.

Las 6 pruebas realizadas, se convirtieron en bioles, debido a que existe contenido de NPK en distintos porcentajes de cada biol, por lo tanto, se confirma la hipótesis **H1**: La sangre de *Sus scrofa domesticus* es generador de biol, camal Municipal, Lamas, 2021. Y se rechaza la hipótesis **H0**: La sangre de *Sus scrofa domesticus* no es generador de biol, camal Municipal, Lamas, 2021. Para que el olor proveniente del material orgánico con el que se trabajó (sangre de *Sus scrofa domesticus*) desaparezca, es necesario elaborarlo con algún mineral (Zinc y ácido bórico) sea micro o macronutriente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

A los nuevos tesisistas, en el caso de la dosis de suero de leche (1 L) para cada biol, se puede elevar su concentración para que por medio del análisis de laboratorio se pueda o no observar cambios en los análisis ya existentes.

A los agricultores, se le recomienda elevar la acidez de los tratamientos a un nivel neutro, se puede diluir el biol en cal, cenizas o agua. GARCÍA y Quincke (2012), indica como valor mínimo 500 ppm para la concentración de boro en el suelo, por lo que se recomienda analizar el suelo y de acuerdo a la concentración que se obtiene, elevar o minimizar los gramos de ácido bórico con el que se elaborará el fertilizante folial.

A los nuevos tesisistas, recomienda cosechar las cebollas chinas a los 45 días, para poder obtener mejores resultados en las mediciones y pesaje de estas, ya que, en el presente trabajo de investigación, se sacaron las muestras después de 26 días (las 4 parcelas con aplicación de biol) y 27 días (la quinta parcela sin aplicación) y después de 4 aplicaciones (1 aplicación semanal) por el factor tiempo.

A los nuevos tesisistas, en las pruebas T3-a (Microorganismos (3 L) y sangre) y T3-b (Microorganismos (2 L) y sangre) se les recomienda subir la dosis de microorganismos y bajar la dosis de sangre, para su análisis y poder comparar con los resultados obtenidos, también se recomienda elaborarlo con otros minerales para que el olor desagradable desaparezca.

## REFERENCIAS

- ÀGUILA Flores, Manfred Jhosset. "Producción de biol a partir de cuatro fuentes de materia orgánica en el fundo Cacatachi-UNSM - T" [Libro]. - Tarapoto-Perú: [s.n.], 2009. Recuperado en: <http://hdl.handle.net/11458/1504>
- APARCANA Robles, Sandra. Estudio sobre el valor fertilizante de los productos del proceso fermentación [Libro]. - 2008. Recuperado en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1769/P06.C375-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BARRERA Hurtado, Jacqueline. 2012. Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia. Caracas: s.n., 2012. Recuperado en: <https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-quicc81a-para-la-comprensiocc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf>
- BASTIS, Consultores. 2020. Técnicas de recolección de datos para realizar un trabajo de investigación. 2020. Recuperado en: <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-para-realizar-un-trabajo-dñ> ñ e-investigación/
- CAJAMARCA, Diego. Procedimientos para la elaboración de abonos [Libro]. Cuenca: [s.n.], 2012. Recuperado en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3277>
- CASTILLO sierra, Claudia. ¿Tienen todos los animales sangre? [Libro]. - Morelos-México: Revista de Divulgación Científico-Tecnológica del Gobierno del Estado de Morelos, 2015. Recuperado en: [https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148&Itemid=265](https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=265)
- CHAVEZ y et al. Aplicación de fertilizantes líquidos de producción local y su efecto en la rehabilitación de plantas de cacaofino y de aroma. Recuperado de centro de estudios, análisis y alimentación del Uruguay (CEADU). [Libro]. - 2007. Recuperado en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15928/3/T-UCE-0004-CAG-039.pdf>

- CUN, Milton y Álvarez Carlos. Estudio de Impacto Ambiental de un camal Municipal Urbano en la Provincia de El Oro. Ecuador [Publicación periódica]. - 2017. - 1: Vol. 1. Recuperado en: <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/135/114>
- CUZCO ulloa, José. Valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano (Raphanus Sativus) [Publicación periódica]. - Piura, Perú: [s.n.], 2015. Recuperado en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2611/MAS\\_GAA\\_025.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2611/MAS_GAA_025.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- DEL VALLE delgado, Yessenia Julissa. “Factores inhibidores y motivadores en relación con la donación voluntaria de sangre en estudiantes de la escuela profesional de tecnología médica de la Universidad Privada de Tacna” [Libro]. - Tacna-Perú: [s.n.], 2018. Recuperado en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/600>
- FLORES Macha, J. J., y Tito Quispe, D. Á. (2021). NIVEL DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL DEL PAN ARTESANAL ELABORADO CON HARINA DE SANGRE DE CERDO EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA A. JAIME ROJAS, NOVIEMBRE-2020. Recuperado el 21 de 12 de 2021, de [https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/ROOSEVELT/315/Tesis%20Final\\_FLORES%20Y%20TITO%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/ROOSEVELT/315/Tesis%20Final_FLORES%20Y%20TITO%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- GUTIÉRREZ arce, Felipe y et al. Elaboración de abono orgánico (biol) para su utilización en la producción de alfalfa (Medicago sativa v. vicus) en Cajamarca [Publicación periódica]. - Cajamarca-Perú: Revista oficial de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, 2020. Recuperado en: <https://revistas.upagu.edu.pe/index.php/PE/article/view/658/601>
- LALANGUI, Donald. Población y Muestra de Tesis [Libro]. - Perú: [s.n.], 2017. Recuperado en: <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-muestra-de-tesis/>



- LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria [Libro]. - Ecuador: [s.n.], 2014. Recuperado en: <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
- MALDONADO Nontol, Jack Emerson. Aprovechamiento de la sangre como subproducto del beneficio de animales de abasto [Publicación periódica]. - Trujillo-Perú: [s.n.], 2016. Recuperado en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7511>
- MATA, María Cristina. Cómo conocer la audiencia de una emisora, los son de los de audiencia. Cuadernos de investigación [Libro]. - Quito: [s.n.], 1994. Recuperado en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- MEJÍA, Elías. Metodología de la investigación científica [Libro]. - Lima: [s.n.], 2005. Recuperado en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/03/Metodologia-de-la-investigacion-Naupas>
- MINAM Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos [Publicación periódica]. - Lima: [s.n.], 20 de Julio de 2000. Recuperado en: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley%2027314%20Ley%20General%20de%20Residuos%20S%C3%83%C2%B3lidos.pdf>
- MINAM. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 [Publicación periódica]. - Lima: [s.n.], 2016. - pág. 8. Recuperado en: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- MPL. 2017. Mejoramiento de la infraestructura y equipamiento del Camal Municipal de Lamas, Prov. Lamas, Dpto. San Martín. Lamas: s.n., 2017. Recuperado en: <https://xdocs.pl/doc/4-pip-camal-lamasdoc-vod40gmyy7o6>
- NÚÑEZ, María. Variables: estructura y función en la hipótesis [Publicación periódica]. - 2007. - 20: Vol. 11. Recuperado en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4785/3857>
- ONU. Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo [Publicación periódica]. - San José:

[s.n.], 7 de febrero de 2019. Recuperado en: <https://docplayer.es/124531899-Taller-regional-instrumentos-para-la-implementacion-efectiva-y-coherente-de-la-dimension-ambiental-de-la-agenda-de-desarrollo.html>

MAMAMI Pablo, CHÁVEZ Eloina y ORTUÑO, Noel. 2017. El biol: Biofertilizante casero para la producción ecológica de cultivos. Cochabamba-Bolivia: s.n., 2017. Recuperado en: <https://www.proinpa.org/tic/pdf/Bioinsumos/Biol/pdf59.pdf>

PERALTA, Liliana., Juscamaita Juan y Meza Víctor. Obtención y caracterización de abono orgánico líquido a través del tratamiento de excretas del ganado vacuno de un establo lechero usando un consorcio microbiano ácido láctico [Publicación periódica]. - Lima: [s.n.], 2016. - 1: Vol. 15. - págs. 3, 9. Recuperado en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162016000100001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162016000100001).

PETROCELLI, Hugo. Definición de la sangre bovino. [Libro]. - 2010. Recuperado en: <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/05%20-%20Sistema%20inmunitario,%20Liquidos%20corporales.pdf>

RIVERA, Jairo Restrepo. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares [Libro]. - San José-Costa Rica: [s.n.], 2001. Recuperado en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7936e/A7936e.pdf>

ROJAS, Cristhian Rea. Propuesta de elaboración y aplicación de abonos orgánicos para agricultores del Municipio de Cliza [Libro]. - Cochabamba-Bolivia: [s.n.], 2017. Recuperado en: [http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/11049/1/REA%20CRISTHIAN\\_TRABAJO%20FINAL%20DIPLOMADO%20GIERP%202DA%20VERSION.pdf](http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/11049/1/REA%20CRISTHIAN_TRABAJO%20FINAL%20DIPLOMADO%20GIERP%202DA%20VERSION.pdf)

SABINO, Carlos. El proceso de Investigación. 2010. Recuperado en: <https://hormigonuno.files.wordpress.com/2010/10/el-proceso-de-investigacion-carlos-sabino.pdf>.

SOTO Cabrera Angy Isabel, et al. Impacto ambiental de la operación del Centro de faenamiento de la ciudad de Puyo, Pastaza, Ecuador [Publicación

periódica]. - Puyo: [s.n.], 2020. - 1: Vol. 18. Recuperado en: [https://www.researchgate.net/publication/340468959\\_Impacto\\_ambiental\\_de\\_la\\_operacion\\_del\\_Centro\\_de\\_faenamiento\\_de\\_la\\_ciudad\\_de\\_Puyo\\_Pastaza\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/340468959_Impacto_ambiental_de_la_operacion_del_Centro_de_faenamiento_de_la_ciudad_de_Puyo_Pastaza_Ecuador)

TICONA, Wilfredo Peñafiel y Delia. Elementos nutricionales en la producción de fertilizante biol con diferentes tipos de insumos y cantidades de contenido ruminal de bovino - matadero municipal de La Paz. [Publicación periódica]. - La Paz, Bolivia: Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 2015. - Vol. 2. Recuperado en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-16182015000100011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182015000100011)

TOLEDO, Neftali. Población y Muestra [Libro]. - México: [s.n.], 2014. Recuperado en <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>

TORRES Benavides, Darío Alexander. Biodigestión anaerobia de los desechos del camal del Distrito Metropolitano de Quito para obtención de compost, biol y biogás. [Publicación periódica]. - Quito-Ecuador: [s.n.], 2020. Recuperado en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20716/1/T-UCE-0008-CQU-221.pdf>

TORRES Guzmán, Cristóbal y Mendoza Llaja, Ney Jhosep. Propuesta de un sistema de aprovechamiento de estiércol y sangre del camal municipal del distrito de Jazán, provincia Bongará, departamento Amazonas, Perú [Publicación periódica]. - Jazán-Perú: [s.n.], 2015. Recuperado en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/836/Propuesta%20de%20un%20sistema%20de%20aprovechamiento%20de%20esti%C3%A9rcol%20y%20sangre%20del%20camal%20municipal%20del%20distrito%20de%20Jaz%C3%A1n%2C%20provincia%20Bongar%C3%A1%2C%20departamento%20Amazonas%2C%20Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UGARTE Nieto, Katherine Yakeline Nieto. Formulación de una sopa instantánea con alto contenido nutricional a base de harina de sangre de vacuno encapsulada [Libro]. - Lima-Perú: [s.n.], 2019. Recuperado en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15381/Nieto\\_uk.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15381/Nieto_uk.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- VARGAS, Carlos Orlando Hernández Suárez y Carmen Ofelia Maida. 2017. Digestores anaeróbicos para la producción de gas y biol . Bolivia : s.n., 2017. Recuperado en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992019000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992019000300011&script=sci_arttext).
- VÍLCHEZ Da costa, Joe Ricardo “Diferentes concentraciones de Biol con sangre de ganado vacuno y su efecto en el rendimiento de la Lactuca sativa L. Green leaf 550 en Loreto, Perú - 2015” [Publicación periódica]. - Loreto-Perú: [s.n.], 2015. Recuperado en: [https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6742/Joe\\_Tesis\\_Titulo\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6742/Joe_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y) ÀGUILA Flores, Manfred Jhosset. “Producción de biol a partir de cuatro fuentes de materia orgánica en el fundo Cacatachi-UNSM - T” [Libro]. - Tarapoto-Perú: [s.n.], 2009. Recuperado en: <http://hdl.handle.net/11458/1504>
- APARCANA Robles, Sandra. Estudio sobre el valor fertilizante de los productos del proceso fermentación [Libro]. - 2008. Recuperado en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1769/P06.C375-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BARRERA Hurtado, Jacqueline. 2012. Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia. Caracas: s.n., 2012. Recuperado en: <https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-quicc81a-para-la-comprensioc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf>
- BASTIS, Consultores. 2020. Técnicas de recolección de datos para realizar un trabajo de investigación. 2020. Recuperado en: <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-para-realizar-un-trabajo-dñ-ñ-e-investigación/>
- CABOS Sánchez Jeisson, et al. Evaluación de las concentraciones de Nitrógeno, Fósforo y Potasio del biol y biosol obtenidos a partir de estiércol de ganado vacuno en un biodigestor de geomembrana de policloruro de vinilo [Publicación periódica]. - Trujillo: [s.n.], 2019. Recuperado en: [https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od\\_3056::22f9d75937aa0e16eead9a3dbf430e4b](https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od_3056::22f9d75937aa0e16eead9a3dbf430e4b)

CAJAMARCA, Diego. Procedimientos para la elaboración de abonos [Libro]. Cuenca: [s.n.], 2012. Recuperado en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3277>

CANO Hernández Maribel [y otros] Caracterización de bioles de la fermentación anaeróbica de excretas bovinas y porcinas [Publicación periódica]. - Tlaxcala: [s.n.], 2016. - 4: Vol. 50. Recuperado en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952016000400471](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000400471)

CASTILLO sierra, Claudia. ¿Tienen todos los animales sangre? [Libro]. - Morelos-México: Revista de Divulgación Científico-Tecnológica del Gobierno del Estado de Morelos, 2015. Recuperado en: [https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148&Itemid=265](https://www.revistahypatia.org/~revistah/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=265)

CHAVEZ y et al. Aplicación de fertilizantes líquidos de producción local y su efecto en la rehabilitación de plantas de cacao fino y de aroma. Recuperado de centro de estudios, análisis y alimentación del Uruguay (CEADU). [Libro]. - 2007. Recuperado en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15928/3/T-UCE-0004-CAG-039.pdf>

CUN, Milton y Álvarez Carlos. Estudio de Impacto Ambiental de un camal Municipal Urbano en la Provincia de El Oro. Ecuador [Publicación periódica]. - 2017. - 1: Vol. 1. Recuperado en: <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/135/114>

CUZCO ulloa, José. Valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano (Raphanus Sativus) [Publicación periódica]. - Piura, Perú: [s.n.], 2015. Recuperado en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2611/MAS\\_GAA\\_025.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2611/MAS_GAA_025.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

DEL VALLE delgado, Yessenia Julissa. "Factores inhibidores y motivadores en relación con la donación voluntaria de sangre en estudiantes de la escuela profesional de tecnología médica de la Universidad Privada de Tacna" [Libro].

- Tacna-Perú: [s.n.], 2018. Recuperado en:  
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/600>
- DELGADO HOLGUÍN, Angela María. 2015. "Aplicación de fertilizantes orgánico y su impacto en la productividad del cultivo de banano en la empresa Primefenixm S.A. cantón Mocache. Año 2014". QUEVEDO - ECUADOR: s.n., 2015. Recuperado en:  
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5620>
- E. Álvarez Castillo, C. Bengoechea, Antonio Guerrero Conejo. 2018. "Desarrollo de materiales superabsorbentes a partir de plasma porcino. Influencia de la formulación". Sevilla (España): s.n., 2018. Recuperado en:  
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5620>.
- GUTIÉRREZ arce, Felipe y et al. Elaboración de abono orgánico (biol) para su utilización en la producción de alfalfa (*Medicago sativa* v. *vicus*) en Cajamarca [Publicación periódica]. - Cajamarca-Perú: Revista oficial de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrel, 2020. Recuperado en:  
<https://revistas.upagu.edu.pe/index.php/PE/article/view/658/601>
- LALANGUI, Donald. Población y Muestra de Tesis [Libro]. - Perú: [s.n.], 2017. Recuperado en: <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-muestra-de-tesis/>
- LEAL Juárez María. Manual sobre elaboración de fertilizantes orgánicos en plátano (*Musa paradisiaca*) [Sección de libro]. - 2021. Recuperado en:  
<http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/83254>
- LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria [Libro]. - Ecuador: [s.n.], 2014. Recuperado en:  
<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
- MALDONADO Nontol, Jack Emerson. Aprovechamiento de la sangre como subproducto del beneficio de animales de abasto [Publicación periódica]. - Trujillo-Perú: [s.n.], 2016. Recuperado en:  
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7511>

- MAMAMI Pablo, CHÁVEZ Eloina y ORTUÑO, Noel. 2017. El biol: Biofertilizante casero para la producción ecológica de cultivos. Cochabamba-Bolivia: s.n., 2017. Recuperado en: <https://www.proinpa.org/tic/pdf/Bioinsumos/Biol/pdf59.pdf>
- MATA, María Cristina. Cómo conocer la audiencia de una emisora, los son de los de audiencia. Cuadernos de investigación [Libro]. - Quito: [s.n.], 1994. Recuperado en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- MEDINA V Alicia, Quipuzco U. Lawrence y Juscamaita M. Juan Evaluación de la calidad de biol de segunda generación de estiércol de ovino producido a través de biodigestores [Publicación periódica]. - 2015. - 1: Vol. 76. Recuperado en: <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/772>
- MEJÍA, Elías. Metodología de la investigación científica [Libro]. - Lima: [s.n.], 2005. Recuperado en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/03/Metodologia-de-la-investigacion-Naupas>
- MINAGRI Biol: el método artesanal preventivo que promueve Minagri para mejorar el rendimiento y calidad de los productos agropecuarios. [Artículo] // AGRORURAL. - Lima: [s.n.], enero de 2020. Recuperado en: <https://www.agrorural.gob.pe/biol-el-metodo-artesanal-preventivo-que-promueve-minagri-para-mejorar-el-rendimiento-y-calidad-de-los-productos-agropecuarios/>
- MINAM Ley N.º 27314: Ley General de Residuos Sólidos [Publicación periódica]. - Lima: [s.n.], 20 de Julio de 2000. Recuperado en: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley%2027314%20Ley%20General%20de%20Residuos%20S%C3%83%C2%B3lidos.pdf>
- MINAM. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 [Publicación periódica]. - Lima: [s.n.], 2016. - pág. 8. Recuperado en: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>

- MPL. 2017. Mejoramiento de la infraestructura y equipamiento del Camal Municipal de Lamas, Prov. Lamas, Dpto. San Martín. Lamas: s.n., 2017. Recuperado en: <https://xdocs.pl/doc/4-pip-camal-lamasdoc-vod40gmyy7o6>
- NÚÑEZ, María. Variables: estructura y función en la hipótesis [Publicación periódica]. - 2007. - 20: Vol. 11. Recuperado en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4785/3857>
- ONU. Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo [Publicación periódica]. - San José: [s.n.], 7 de febrero de 2019. Recuperado en: <https://docplayer.es/124531899-Taller-regional-instrumentos-para-la-implementacion-efectiva-y-coherente-de-la-dimension-ambiental-de-la-agenda-de-desarrollo.html>
- OVALLE Torres Blanca Sarahí, Barraza Torres Óscar y Peña Peña Esteban. Producción y caracterización de bioestimulantes para la producción agrícola a partir de residuos locales [Publicación periódica]. - 2019. Recuperado en <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/550>
- PERALTA, Liliana., Juscamaita Juan y Meza Víctor. Obtención y caracterización de abono orgánico líquido a través del tratamiento de excretas del ganado vacuno de un establo lechero usando un consorcio microbiano ácido láctico [Publicación periódica]. - Lima: [s.n.], 2016. - 1: Vol. 15. - págs. 3, 9. Recuperado en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162016000100001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162016000100001)
- PÉREZ Méndez Maricela y et al. Producción de biol y determinación de sus características físico-químicas [Publicación periódica]. - 2017. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6105592>
- PETROCELLI, Hugo. Definición de la sangre bovino. [Libro]. - 2010. Recuperado en: <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/05%20-%20Sistema%20inmunitario,%20Liquidos%20corporales.pdf>
- Puga Vera, Enrique Antonio. 2017. "Proceso de elaboración y utilización del abono orgánico (biol) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L)". Babahoyo



- Los Ríos - Ecuador: s.n., 2017. Recuperado en:  
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3313>.

QUIÑONES Ramírez Henry, Trejo Cadillo Wilder y Juscamaita Morales Juan. Evaluación de la calidad de un abono líquido producido vía fermentación homoláctica de heces de alpaca. [Publicación periódica] // Ecología Aplicada. - Lima: [s.n.], 2016. - 2: Vol. 15. Recuperado en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162016000200009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162016000200009)

RIVERA, Jairo Restrepo. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares [Libro]. - San José-Costa Rica: [s.n.], 2001. Recuperado en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7936e/A7936e.pdf>

ROJAS, Cristhian Rea. Propuesta de elaboración y aplicación de abonos orgánicos para agricultores del Municipio de Cliza [Libro]. - Cochabamba-Bolivia: [s.n.], 2017. Recuperado en:  
<http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/11049/1/REA%20CRISTHIAN%20TRABAJO%20FINAL%20DIPLOMADO%20GIERP%20DA%20VERSION.pdf>

SABINO, Carlos. El proceso de Investigación. 2010. Recuperado en:  
<https://hormigonuno.files.wordpress.com/2010/10/el-proceso-de-investigacion-carlos-sabino.pdf>

TICONA, Wilfredo Peñafiel y Delia. Elementos nutricionales en la producción de fertilizante biol con diferentes tipos de insumos y cantidades de contenido ruminal de bovino - matadero municipal de La Paz. [Publicación periódica]. - La Paz, Bolivia: Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 2015. - Vol. 2. Recuperado en:  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-16182015000100011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182015000100011)

TOLEDO, Neftali. Población y Muestra [Libro]. - México: [s.n.], 2014. Recuperado en <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>

TORRES Benavides, Darío Alexander. Biodigestión anaerobia de los desechos del camal del Distrito Metropolitano de Quito para obtención de compost, biol

y biogás. [Publicación periódica]. - Quito-Ecuador: [s.n.], 2020. Recuperado en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20716/1/T-UCE-0008-CQU-221.pdf>

TORRES Guzmán, Cristóbal y Mendoza Llaja, Ney Jhosep. Propuesta de un sistema de aprovechamiento de estiércol y sangre del camal municipal del distrito de Jazán, provincia Bongará, departamento Amazonas, Perú [Publicación periódica]. - Jazán-Perú: [s.n.], 2015. Recuperado en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/836/Propuesta%20de%20un%20sistema%20de%20aprovechamiento%20de%20esti%C3%A9rcol%20y%20sangre%20del%20camal%20municipal%20del%20distrito%20de%20Jaz%C3%A1n%2C%20provincia%20Bongar%C3%A1%2C%20departamento%20Amazonas%2C%20Per%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UGARTE Nieto, Katherine Yakeline Nieto. Formulación de una sopa instantánea con alto contenido nutricional a base de harina de sangre de vacuno encapsulada [Libro]. - Lima-Perú: [s.n.], 2019. Recuperado en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15381/Nieto\\_uk.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15381/Nieto_uk.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

VARGAS, Carlos Orlando Hernández Suárez y Carmen Ofelia Maida. 2017. Digestores anaeróbicos para la producción de gas y biol. Bolivia: s.n., 2017. Recuperado en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992019000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992019000300011&script=sci_arttext).

VÍLCHEZ Da costa, Joe Ricardo “Diferentes concentraciones de Biol con sangre de ganado vacuno y su efecto en el rendimiento de la Lactuca sativa L. Green leaf 550 en Loreto, Perú - 2015” [Publicación periódica]. - Loreto-Perú: [s.n.], 2015. Recuperado en: [https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6742/Joel\\_Tesis\\_Titulo\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6742/Joel_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)


## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables


VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sangre de <i>Sus scrofa domesticus</i>	<b>FLORES y Tito (2021)</b> , mencionaron que “La sangre de cerdo constituye del 3% al 5% del peso del animal vivo. Actualmente se utiliza en todo tipo de alimentos y preparaciones domésticas. Tiene un alto contenido de hierro y además tiene un buen nivel de absorción”.	Se aprovechó la sangre de <i>Sus scrofa domesticus</i> para la elaboración de biol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutrientes</li> <li>Parámetros fisicoquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nitrógeno</li> <li>Fósforo</li> <li>Potasio</li> <li>pH</li> <li>Temperatura</li> </ul>	Intervalo
Producción de biol	“El biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércol de animales, plantas verdes, frutas, entre otros, en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas, haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol, es a través de biog estores” <b>INIA (2008)</b> .	Se hizo la producción de biol, donde se utilizó la sangre fresca de <i>Sus scrofa domesticus</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutrientes</li> <li>Parámetros fisicoquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nitrógeno</li> <li>Fósforo</li> <li>Potasio</li> <li>Boro</li> <li>Zinc</li> <li>Materia orgánica</li> <li>Otros microelementos</li> <li>pH</li> <li>Temperatura</li> </ul>	Intervalo

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021

**Anexo 2:** Instrumentos de recolección de datos

 <b>Ficha de registro inicial de pH y temperatura de bioles</b>								
Prueba	Descripción origen/ubicación	Coordenadas		Altura	Fecha	pH	T	Observaciones
		Norte	Este	msnm			°C	
T1 – a	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	26/08/21	3	25.8	Su coloración es de color rojo, pero con una tonalidad un poco verdoso.
T1 – b	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	26/08/21	3.4	23.3	Su color es rojo
T2 – a	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	27/08/21	3.2	26.5	Su coloración es de color rojo, pero con una tonalidad un poco verdoso.
T2 – b	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	27/08/21	3.7	23.9	Su color es rojo
T3 – a	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	09/09/21	3.5	25.8	El color del biol es rojo, no cambia el color
T3 – b	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	09/09/21	3.9	26.2	El color del biol es rojo, no cambia el color

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021

 <b>Ficha de registro Final de pH y temperatura de bioles</b>								
Prueba	Descripción origen/ubicación	Coordenadas		Altura	Fecha	pH	T	Observaciones
		Norte	Este	msnm			°C	
T1 – a	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	11/11/21	5.29	24.7	Cambio totalmente el color, el biol se hizo de color marrón claro, no tiene olor desagradable.
T1 – b	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	11/11/21	5.69	24.6	El color rojo no cambió, pero no desprende ningún olor desagradable
T2 – a	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	11/11/21	4.81	24.3	El color del biol cambió a una tonalidad marrón un poco oscuro, no tiene olor desagradable.
T2 – b	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	11/11/21	5.33	24.5	El color rojo no cambió, pero no desprende ningún olor desagradable.
T3 – a	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	27/11/21	7.05	24.4	El olor es desagradable y su color no cambia (rojo), si se toca el líquido, se queda impregnado del olor.
T3 – b	Camal Municipal de Lamas	-6.413703	-76.506362	814	27/11/21	7.18	24.6	El olor es desagradable y su color no cambia (rojo), si se toca el líquido, se queda impregnado del olor.


Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021

**Anexo 3:** Cuadro de validez de instrumentos.

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
<b>Observación</b>	Guías de observación	Los autores
<b>Toma de muestra</b>	Ficha de recolección de muestras	Los autores
<b>Análisis a nivel de laboratorio</b>	Resultados de laboratorio	Laboratorio del Instituto de Cultivos Tropicales

Fuente: Producción de biol, en base a *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal Lamas, 2021.

**Anexo 4:** Autorización de aplicación de los instrumentos, firmado por la respectiva autoridad.

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Mg. Karla Luz Mendoza López  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto  
 Especialidad : Ingeniera Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Ficha de Registro de Campo.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Abanto Fatama, Jenymar  
 Ricopa Vela, De Jesús Eduardo

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Sangre de Sus scrofa domesticus.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Producción de biol.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Producción de biol.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)


**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Es aplicable

---

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 47

Tarapoto, 05 de Noviembre de 2021



Sello personal y firma

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
 Especialidad : Docente metodóloga (RENACYT P0102549)  
 Instrumento de evaluación : Ficha de Registro de Campo.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Abanto Fatama, Jenymar  
 Ricopa Vela, De Jesús Eduardo

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**
**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Sangre de <i>Sus scrofa domesticus</i>.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Producción de biol.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Producción de biol.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento de recolección de datos cumple con los criterios metodológicos para la recolección de datos. Por lo tanto, es válido.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

48

Tarapoto, 3 de diciembre de 2021



-----  
**DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA**  
 DOCENTE  
 CSP 8311



**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Dr. Andi Lozano Chung  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín – Filial Tarapoto  
 Instrumento de evaluación : Ficha de Registro de Campo.  
 Autor (s) del instrumento (s) : Abanto Fatama, Jenymar  
 Ricopa Vela, De Jesús Eduardo

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**
**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Sangre de <i>Sus scrofa domesticus</i>.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Producción de biol.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Producción de biol.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>47</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento es apto para su aplicación

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

47

Tarapoto, 4 de Diciembre de 2021


 Dr. Andi Lozano Chung  
 MEDICO VETERINARIO  
 C.V. 143414

Sello personal y firma

**Anexo 5:** Declaratoria de originalidad del autor.



## Declaratoria de Originalidad de Autores

Nosotros, **Abanto Fatama, Jenymar y Ricopa Vela, De Jesús Eduardo** egresados de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo (**Tarapoto**), declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado: **Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.**, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, nicopiados.

En tal sentido asumimos 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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 11/12/2021.

<b>Abanto Fatama, Jenymar</b>	
DNI: <b>76161566</b>	Firma 
ORCID: <b>0000-0002-5327-1619</b>	
<b>Ricopa Vela, De Jesús Eduardo</b>	
DNI: <b>71980485</b>	Firma 
ORCID: <b>000-0003-0792-7151</b>	

**Anexo 6:** Declaratoria de autenticidad del asesor



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**


Yo, **Msc. Ordóñez Sánchez Luis Alberto**, docente de la Facultad **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo (**Tarapoto**), asesor de la Tesis titulada:

**Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.**; de los autores **Abanto Fatama, Jenymar** y **Ricopa Vela, De Jesús Eduardo**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 14/12/2021

Apellidos y Nombres del Asesor: <b>Msc. Ordóñez Sánchez Luis Alberto</b>	
DNI 00844670	Firma 
ORCID 0000-0003-3860-4224	

**Anexo 7:** Acta de sustentación de Tesis



**Acta de Sustentación de la Tesis**

Tarapoto, viernes de diciembre de 2021

Siendo las **18:00** horas del día **17** del mes **diciembre** de 2021, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación del Trabajo de Investigación / Tesis titulado:

**Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.**, presentado por los autores **Abanto Fatama, Jenymar y Ricopa Vela, De Jesús Eduardo** egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental**

Concluido el acto de exposición y defensa del Trabajo de Investigación / Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autores	Dictamen (**)
<b>Abanto Fatama, Jenymar</b> <b>Ricopa Vela, De Jesús Eduardo</b>	

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

\_\_\_\_\_  
Nombres y Apellidos  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
Nombres y Apellidos  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
Nombres y Apellidos  
VOCAL (ASESOR)

\* Elaborado de manera individual.

\*\* Aprobar por Excelencia (18 a 20) / Unanimidad (15 a 17) / Mayoría (11 a 14) / Desaprobar (0 a10).

El número de firmas dependerá del trabajo de investigación o tesis.



**Anexo 8:** Autorización de publicación en repositorio institucional.

## Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Nosotros, **Abanto Fatama, Jenymar** identificado con DNI N° **76161566** y **Ricopa Vela, De Jesús Eduardo** identificado con DNI N° **71980485**, egresados de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo (**Tarapoto**), declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: **Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal, Lamas, 2021.**

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de **NO** autorización:

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

Tarapoto, 11/12/2021

<b>Abanto Fatama, Jenymar</b>	
DNI: <b>76161566</b>	Firma 
ORCID: <b>0000-0002-5327-1619</b>	
<b>Ricopa Vela, De Jesús Eduardo</b>	
DNI: <b>71980485</b>	Firma 
ORCID: <b>000-0003-0792-7151</b>	

## Anexo 9: Turnitin

The screenshot displays the Turnitin Draft Coach interface. At the top, the title is "Turnitin Draft Coach" with a close button (X). Below the title is the Turnitin logo and a navigation menu with tabs for "Details", "Similarity" (which is selected), "Citations", and "Grammar".

The main content area shows an overall similarity score of **10%** with a small 'e' icon. Below this, it says "Overall Similarity" and "Last checked: Dec 14 7:32 PM -05". A help icon and the text "What should I do with my score?" are present.

A list of sources is shown, with the first item being "1 www.dspace.espol.edu.ec" with a sub-label "INTERNET" and a similarity score of "2%".

Below the list, it states "You can run 2 more similarity checks." and shows three bar chart icons representing similarity checks.

At the bottom, there are two buttons: a blue "Run New Similarity Check" button and a white "View Full Report" button. A help icon and the text "How should I use these checks?" are at the very bottom.

# Anexo 10: Análisis de laboratorio, de los bioles

## T1-a (Zinc, microorganismos y sangre)



**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL ECUADOR DEL ECUADOR  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

**Nº MUESTRA:** AFE0000001  
**SOLICITANTE:** DR. JESÚS SEGUNDO RIVERA UJALA  
**PROCESO/CI:** SAN RAMÓN - LAMAS - PARALICHA  
**TIPO DE FERTILIZANTE:** BOLA DE BARRIO DE LECHE - 2000

**FECHA DE MUESTREO:** 11/11/2021  
**FECHA DE RECOP. LAB:** 11/11/2021  
**FECHA DE REPORTE:** 11/11/2021

ITEM	Número de Muestra		pH	C.E. (dS/m)	N		P	K-AC <sup>+</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hierro	Boro	M.O.
	Laboratorio	Código			%	%												
01	21	11 0056	T1A	5.29	1.62	0.26	0.43	0.10	0.02	<0.01	0.01	0.04	140.50	<1	11.00	2.25	62.00	10.43

La Banda de Shicayo, 11 de Noviembre del 2021

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TAMBAYO - PERÚ

Cesar G. Arredondo Paredes, MSc  
 JEFE DE CENTRO DE SUELOS

## T1-b (Ácido bórico, microorganismos y sangre)



**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL ECUADOR DEL ECUADOR  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

**Nº MUESTRA:** AFE0000001  
**SOLICITANTE:** DR. JESÚS SEGUNDO RIVERA UJALA  
**PROCESO/CI:** SAN RAMÓN - LAMAS - PARALICHA  
**TIPO DE FERTILIZANTE:** BOLA DE BARRIO DE LECHE - BOLD BARRIO

**FECHA DE MUESTREO:** 11/11/2021  
**FECHA DE RECOP. LAB:** 11/11/2021  
**FECHA DE REPORTE:** 11/11/2021

ITEM	Número de Muestra		pH	C.E. (dS/m)	N		P	K-AC <sup>+</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hierro	Boro	M.O.
	Laboratorio	Código			%	%												
01	21	11 0057	T1B	5.66	1.26	0.45	0.43	0.02	0.02	0.01	0.00	0.04	45	<1	0.70	8.38	2073	24.58

La Banda de Shicayo, 11 de Noviembre del 2021

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TAMBAYO - PERÚ

Cesar G. Arredondo Paredes, MSc  
 JEFE DE CENTRO DE SUELOS

T2-a (Zinc, microorganismos, sangre y suero de leche)

**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA NOROCCIDENTAL  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

IP 00017021 / APROBADO EN: 18/11/2021  
 SOLICITANTE: DR. JESÚS DELARDO RIVERO VELA  
 PROCEDENCIA: SAN MARTÍN - LAMAS - TAMBUCOS  
 TIPO DE FERTILIZANTE: BOLA CON TODOS LOS NUTRIENTES - 20%

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/11/2021  
 FECHA DE RECEPCIÓN LAB: 18/11/2021  
 FECHA DE REPORTE: 18/11/2021

ITEM	Número de Muestra		pH	C.E. (dS/m)	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hierro	Boro	M.O.
	Laboratorio	Campo															
01	21	11 0059			0.32	0.41	0.06	0.03	0.01	0.01	0.04	130	<1	0.10	3	347	16.83

DIRECCIÓN: Huancayo (110)  
 INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 HUANCAYO  
 AV. SAN MARTÍN - LAMAS - TAMBUCOS  
 TEL: 054 4444444  
 FAX: 054 4444444

La Banda de Shilcayo, 11 de Noviembre del 2021  
 INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 Huancayo - Perú  
 César O. Aguilar Hernández, MSc  
 JEFE DE OFICINA DE SUABOS

T2-b (Ácido bórico, microorganismos, sangre y suero de leche)

**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA NOROCCIDENTAL  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

IP 00017021 / APROBADO EN: 18/11/2021  
 SOLICITANTE: DR. JESÚS DELARDO RIVERO VELA  
 PROCEDENCIA: SAN MARTÍN - LAMAS - TAMBUCOS  
 TIPO DE FERTILIZANTE: BOLA CON TODOS LOS NUTRIENTES - BICO BORICO

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/11/2021  
 FECHA DE RECEPCIÓN LAB: 18/11/2021  
 FECHA DE REPORTE: 18/11/2021

ITEM	Número de Muestra		pH	C.E. (dS/m)	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hierro	Boro	M.O.
	Laboratorio	Campo															
01	21	11 0059			0.63	0.41	0.07	0.03	0.01	0.00	0.05	74	<1	0.74	10	1960	25.94

DIRECCIÓN: Huancayo (110)  
 INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 HUANCAYO  
 AV. SAN MARTÍN - LAMAS - TAMBUCOS  
 TEL: 054 4444444  
 FAX: 054 4444444

La Banda de Shilcayo, 11 de Noviembre del 2021  
 INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 Huancayo - Perú  
 César O. Aguilar Hernández, MSc  
 JEFE DE OFICINA DE SUABOS



T3-a (Microorganismos (3 L) y sangre)

T2-b (Microorganismos (2 L) y sangre)



**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**

Investigación y extensión científica para el fortalecimiento de la agricultura tropical

ESTACION EXPERIMENTAL "LA BANDA"

**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

Nº DE SOLICITUD		FECHA DE MUESTRO		LABORATORIO		FECHA DE RECEPCIÓN		FECHA DE REPORTE											
001		21/11/2021		FERTILIZANTE		21/11/2021		21/11/2021											
NOMBRE DEL CLIENTE		NOMBRE DEL ANALISTA		NOMBRE DEL TÉCNICO		NOMBRE DEL OPERARIO		NOMBRE DEL ASISTENTE											
INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES		DR. JESÚS ESPARDO ROSA DELA		ING. JUAN PABLO GARCÍA		ING. JUAN PABLO GARCÍA		ING. JUAN PABLO GARCÍA											
NOMBRE DEL PRODUCTO		NOMBRE DEL ANALISTA		NOMBRE DEL TÉCNICO		NOMBRE DEL OPERARIO		NOMBRE DEL ASISTENTE											
FERTILIZANTE QUÍMICO		DR. JESÚS ESPARDO ROSA DELA		ING. JUAN PABLO GARCÍA		ING. JUAN PABLO GARCÍA		ING. JUAN PABLO GARCÍA											
ITEM	Número de Muestra		pH	C.S. (ppm)	N (%)	P (%)	K <sub>2</sub> O (%)	Fósforo (%)	Calcio (%)	Magnesio (%)	Sodio (%)	Zinc (ppm)	Cobre (ppm)	Molibdeno (ppm)	Boro (ppm)	Cloro (ppm)	M.S.		
	Labores	Cargas																	
01	21	11	0068	T3 - A	7.05	1.65	0.46	<0.1	<0.1	0.05	0.02	0.01	0.04	<0.1	<0.1	<0.1	6.09	<0.1	0.47
02	21	11	0070	T3 - B	7.18	1.23	0.43	<0.1	<0.1	0.04	0.02	0.01	0.04	<0.1	<0.1	<0.1	7.65	<0.1	2.18

La Banda de Shicaya, 27 de Noviembre del 2021

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
LABORATORIO - FERT

César O. Almeyda Rosales, M.Sc.  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

### Anexo 11: Análisis de laboratorio de los 6 tratamientos

Tabla 1. (T1-a) Zinc, sangre y microorganismos

Muestra	Ph	C.E. dS/m	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hiero	Boro	M.O
T1 - a			%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
	5.29	1.62	0.26	0.43	0.1	0.03	<0.01	0.01	0.04	140.5	<1	11	2.25	62	10.43

Fuente: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)

Tabla 2. (T1-b) Ácido bórico, sangre y microorganismos

Muestra	Ph	C.E. dS/m	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hiero	Boro	M.O
T1 - b			%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
	5.69	1.26	0.45	0.43	0.02	0.02	0.01	0	0.04	45	<1	0.79	8.38	2073	24.59

Fuente: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)

Tabla 3. (T2-a) Zinc, sangre, microorganismos y suero de leche

Muestra	Ph	C.E. dS/m	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hiero	Boro	M.O
T2 - a			%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
	4.81	0.89	0.32	0.41	0.08	0.03	0.01	0.01	0.04	139	<1	9.16	3	3.47	16.63

Fuente: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)

Tabla 4. (T2-b) Ácido bórico, sangre, microorganismos y suero de leche

Muestra	Ph	C.E. dS/m	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hiero	Boro	M.O
T2 - b			%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%
	5.33	1.23	0.63	0.41	0.07	0.03	0.01	0	0.05	74	<1	0.74	18	1960	25.94

Fuente: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)

Tabla 5. (T3-a) Microorganismos 3 litros y sangre

Muestra	Ph	C.E. dS/m	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hiero	Boro	M.O
T3 - a			%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%
	7.05	1.65	0.46	<0.1	<0.1	0.05	0.02	0.01	0.04	<0.1	<0.1	<0.1	6.09	<0.1	0.47

Fuente: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)

Tabla 6. (T3-b)  
Microorganismos 2 litros y sangre

Muestra	Ph	C.E. dS/m	N	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hiero	Boro	M.O
T3 - b			%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%
	7.18	1.23	0.43	<0.1	<0.1	0.04	0.02	0.01	0.04	<0.1	<0.1	<0.1	7.65	<0.1	2.18

Fuente: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)

## Anexo 12: Mediciones y pesaje de cebollas chinas (*Allium fistulosum*)

Tabla 7. Medición de cebolla china (*Allium fistulosum*), primera parcela

T1-a	Peso total (g)	Altura de tallo (cm)	Longitud de raíces (cm)	Peso del bulbo (g)
Planta 1	13	26	4	4
Planta 2	8	25	5	4
Planta 3	5	15	3.4	3
Planta 4	15	25	5.7	4
Planta 5	11	24	4.5	4
Planta 6	8	18.5	5.3	4
Planta 7	7	19.9	6.8	3
Planta 8	5	14.5	7.3	3

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal Lamas, 2021.

Tabla 8. Medición de cebolla china (*Allium fistulosum*), segunda parcela

T1-b	Peso total (g)	Altura del tallo (cm)	Longitud de raíces (cm)	Peso del bulbo (g)
Planta 1	14	25.9	8.1	5
Planta 2	12	25.4	6.8	4
Planta 3	6	16.9	8.5	4
Planta 4	5	20	8.1	4
Planta 5	8	15.7	8	6
Planta 6	5	21.5	10.6	3
Planta 7	13	25	8.8	6
Planta 8	7	22.2	9.5	3

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal Lamas, 2021.

Tabla 9. Medición de cebolla china (*Allium fistulosum*), tercera parcela

T2-a	Peso total (g)	Altura del tallo (cm)	Longitud de raíces (cm)	Peso del bulbo (g)
Planta 1	12	21.5	5.5	5
Planta 2	10	19.2	8.5	6
Planta 3	5	12	7	3
Planta 4	9	19.5	7	5
Planta 5	6	13	8.1	4
Planta 6	6	16.9	9	4
Planta 7	7	18.1	7.2	4
Planta 8	5	16.5	13.1	3

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal Lamas, 2021.

Tabla 10. Medición de cebolla china (*Allium fistulosum*), cuarta parcela

T2-b	Peso total (g)	Altura del tallo (cm)	Longitud de raíces (cm)	Peso del bulbo (g)
Planta 1	10	23.4	7	6
Planta 2	7	19.2	8.5	4
Planta 3	10	21	5.8	5
Planta 4	10	22.6	7.9	5
Planta 5	7	19	8.3	4
Planta 6	8	21	7.9	4
Planta 7	8	19.9	7.5	4
Planta 8	5	19	9.1	3

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal Lamas, 2021.

Tabla 11. Medición de cebolla china (*Allium fistulosum*), quinta parcela

Sin tratamiento	Peso total (g)	Altura del tallo (cm)	Longitud de raíces (cm)	Peso del bulbo (g)
Planta 1	11	22.1	7.5	6
Planta 2	5	10	7.4	4
Planta 3	15	23.4	11	9
Planta 4	5	20.4	7	3
Planta 5	8	19.2	5.2	4
Planta 6	6	19.2	7	3
Planta 7	7	20	7.5	3
Planta 8	5	10.5	9.8	3

Fuente: Producción de biol, en base a sangre de *Sus scrofa domesticus*, camal Municipal Lamas, 2021.

### Anexo 13: Materiales y equipos



Foto: pH metro.



Foto: Termómetro digital



Foto: Balanza digital



Foto: Blades de 19 L o 20 L y mangueras

## Anexo 14: Insumos



Foto: 200 litros de microorganismos eficientes.



Foto: Microorganismo eficientes.



Foto: Sangre de *Sus scrofa domesticus*.



Foto: Ácido bórico.



Foto: Ácido bórico y zinc.



Foto: Suero de leche.

### Anexo 15: Elaboración del biodigestor



Foto: Biodigestores elaborados.



**Anexo 16:** Elaboración del biol  
Elaboración del biol con Zinc



Foto: Se saca 3 litros de microorganismos para todos los tratamientos.



Foto: Agregado de 3 litros de microorganismo eficiente.



Foto: Agregado de 500 gramos de zinc.



Foto: Mezcla de los insumos (zinc, microorganismos y sangre).

**Anexo 17:** Elaboración de biol con ácido bórico.



Foto: Agregado de 3 litros de microorganismos.



Foto: Agregado de ácido bórico.



Foto: Agregado de 10 litros de sangre.



Foto: Mezcla de todos los insumos.

**Anexo 18:** elaboración de biol: Solo microorganismos y sangre



Foto: Agregado de 3 litros de microorganismos.



Foto: 6 pruebas realizadas.

## Anexo 19: Medición inicial de pH y temperatura

### Tratamiento 1: Sin suero de leche



Foto: T1-a; temperatura del tratamiento con zinc (500 g), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T1-a; pH del tratamiento con zinc (500 g), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T1-b; temperatura del tratamiento con ácido bórico (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L), sangre (10 L).



Foto: T1-b; pH del tratamiento con ácido bórico (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L), sangre (10 L).

## Tratamiento 2: Con todos los insumos



Foto: T2-a; temperatura del tratamiento con zinc (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T2-a; pH del tratamiento con zinc (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T2-b; temperatura del tratamiento con ácido bórico (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T2-b; pH del tratamiento con ácido bórico (500 g), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).

### Tratamiento 3: Solo microorganismos y sangre



Foto: T3-a; temperatura del tratamiento con microorganismos (3 L) y sangre (10 L)



Foto: T3a; pH del tratamiento con microorganismos (3 L) y sangre (10 L)



Foto: T3-b; temperatura del tratamiento con microorganismos (2 L) y sangre (10 L)



Foto: T3-b; pH del tratamiento con microorganismos (2 L) y sangre (10 L)

**Anexo 20: Cosecha**

**Tratamiento 1**



Foto: T1-a; zinc, Microorganismos y sangre.



Foto: T1-a; zinc, Microorganismos y sangre.



Foto: T1-b; ácido bórico, Microorganismos y sangre.



Foto: Comparación del T1-a (izquierda) y T1-b (derecha)

## Tratamiento 2



Foto: T2-a; zinc, microorganismos, suero de leche y sangre.





Foto: T2-a; zinc, microorganismos, suero de leche y sangre.



Foto: T2-b; ácido bórico, microorganismos, suero de leche y sangre.



Foto: Comparación del T2-a (izquierda) y T2-b (derecha)



Foto: Comparación de las 4 pruebas.



Foto: T3-a; Microorganismos 3 L y



Foto: T3-b; Microorganismos 2 L y sangre.



Foto: Comparación del T3-a (izquierda) y T3-b (derecha)



Foto: Cosecha de los 6 tratamientos

#### Anexo 21: Medicion final de temperatura



Foto: Se utilizó la mitad de una botella de plástico y un vaso precipitado.

## Tratamiento 1: Sin suero de leche



Foto: T1-a; temperatura Zinc (500 gr), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T1-b; temperatura del tratamiento a) Zinc (500 gr), microorganismos (3 L) y sangre

## Tratamiento 2: Con todos los insumos



Foto: T2-a; temperatura del tratamiento con zinc (500 gr), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T2-b; temperatura del tratamiento con ácido bórico (500 gr), suero de leche (1 L), microorganismos (3 L) y sangre (10 L).



Foto: T3-a; temperatura del tratamiento con microorganismos (3 L) y sangre (10 L)



Foto: T3-b; temperatura del tratamiento con microorganismos (2 L) y sangre (10 L)

**Anexo 22:** Aplicación de los bioles en las parcelas de cebolla china (*Allium fistulosum*)

**Primera aplicación:** lunes 08 de noviembre



Foto: La parcela tiene 19 metros de largo por 1 metro de ancho, son 5 parcelas.



Foto: Al día siguiente de la siembra se aplicó los tratamientos de biol a 4 de las 5 parcelas.

**Segunda aplicación: 15 de noviembre**



Foto: Aplicación del T1-a en la primera parcela



Foto: Aplicación del T1-b en la segunda parcela



Foto: Aplicación del T2-a en la tercera parcela



Foto: Aplicación del T2-b en la cuarta parcela



**Tercera aplicación:** lunes 22 de noviembre



Foto: Aplicación del T1-a en la primera parcela, en la tercera semana ya se pueden observar el crecimiento de las cebollas chinas.



Foto: Aplicación del T1-b en la segunda parcela



Foto: Aplicación del T2-a en la tercera parcela



Foto: Aplicación del T2-b en la cuarta parcela



Foto: Aplicación del T2-b en la cuarta parcela

**Cuarta aplicación:** lunes 29 de noviembre



Foto: Aplicación del T1-a en la primera parcela, en la cuarta semana de aplicación del biol, se puede observar el buen crecimiento de las cebollas chinas.



Foto: Aplicación del T1-a en la primera parcela.



Foto: Aplicación del T1-b en la cuarta parcela y retiro de malezas.



Foto: Aplicación del T2-a en la tercera parcela.



Foto: Aplicación del T2-b en la cuarta parcela.

**Anexo 23:** Observación de la parcela sin aplicación del biol.



Foto: Se observa la quinta parcela, de la ultima a la primera parcela



Foto: Quinta parcela, sin aplicación.



Foto: En la quinta parcela se puede observar que varias plantas de cebollas chinas no crecieron.

#### **Anexo 24:** Medición y peso de cebollas chinas (*Allium fistulosum*)

Herramienta y equipo



Foto: Balanza gramera digital



Foto: Flexómetro

**Anexo 25:** Parcelas antes de las mediciones de las cebollas chinas (*Allium fistulosum*).

Las mediciones para T1-a, T1-b, T2-a, T2-b, fueron después de 26 días de la siembra (03/12/2021) y para la parcela sin tratamiento fue después de 27 días (04/12/2021).



Foto: Primera parcela del tratamiento:  
Zinc, microorganismos y sangre.



Foto: Segunda parcela del tratamiento:  
Ácido bórico, microorganismos y sangre.





Foto: Tercera parcela del tratamiento: Zinc, microorganismos, sangre y suero de leche.



Foto: Cuarta parcela del tratamiento: Ácido bórico, microorganismos, sangre y suero de leche.



Foto: Quinta parcela, sin ningún tratamiento.