



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Uso de biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga  
(*Lactuca sativa*) en Pampas - Huancavelica 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR

Ingrid Polet Chávez Merino

ASESOR

MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de los recursos

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO



---

Dr. Tullume Chavesta, Milton


**PRESIDENTE**



---

Mg. Sernaque Auccahuasi, Fernando

**SECRETARIO**



---

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel

**VOCAL**

## DEDICATORIA

A DIOS, por la vida, por las bendiciones, retos y oportunidades.

A mis padres Félix Chávez Matos y especialmente a Gabriela Merino Agüero por su incondicional apoyo en mi vida, sus consejos y su cariño puesto en mí.

A mi pequeño Boi, que desde el cielo me da fuerzas para seguir adelante, por estar presente en mis alegrías en mis tristezas y por ser parte de mi vida.

A mis hermanos Cesibell, Cedric y Eric por su comprensión en toda la trayectoria de mi formación académica y de quienes aprendí y aprendo, la perseverancia y constancia en la vida.

A mi sobrino Estefano Jamil , quien con su inocencia y dulzura alegra mis días, a ti mi gordito todo mis buenos deseos de superación.

## AGRADECIMIENTO

A mi alma mater la Universidad César Vallejo sede San Juan de Lurigancho por acogerme en mi formación profesional.

A mi mama Gabriela Merino Agüero, por ser parte de esta investigación que sin su apoyo no hubiese logrado este resultado.

A mi asesor MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco por su dedicación y acertados aportes para que iniciara y culminara con éxito esta investigación.

Al Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas, por brindarme su apoyo, su valioso tiempo, conocimientos y sugerencias.

A técnico Daniel Neciosup, encargado de laboratorio de biotecnología por brindarme su apoyo y ánimos para poder continuar con los análisis de la investigación.

Por último, a todas las personas que colaboraron durante mi periodo de investigación.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **Ingrid Polet Chávez Merino** con DNI N° **48150129**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la universidad cesar Vallejo, facultad de ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad cesar Vallejo.

Lima, diciembre del 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Chavez', written over a horizontal line.

Ingrid Polet Chávez Merino  
DNI: 48150129

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la tesis titulada USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO EN EL CULTIVO DE LECHUGA (LACTUCA SATIVA) EN PAMPAS – HUANCVELICA 2017, con la finalidad de evaluar el uso del biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga en Pampas – Huancavelica 2017, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo para obtener el título de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Ingrid Polet Chávez Merino

# ÍNDICE

## PÁGINAS PRELIMINARES.

Página de jurado.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaración de autenticidad.....	iv
Presentación.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos previos.....	13
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	19
1.4 Formulación del problema.....	27
1.5 Justificación del estudio.....	27
1.6 Hipotesis.....	28
1.7 Objetivos.....	28
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
2.1 Diseño de Investigación.....	29
2.2 Variables, Operacionalización.....	29
2.3 Población y Muestra.....	31
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y Confiability.....	32
2.5 Métodos de análisis de datos.....	38
2.6 Aspectos éticos.....	39
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>59</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>63</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>68</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de consistencia_.....	68
Anexo N°02: Proceso del biol.....	70
Anexo N°03: Tiempo de desarrollo de las lechuga .....	72
Anexo N°04: desarrollo de la lechuga .....	73
Anexo N°05: Uso de laboratorio de biotecnología .....	74
Anexo N°06: Análisis del suelo inicial.....	76
Anexo N°07: Análisis del biol en cada tratamiento .....	77
Anexo N°08: Análisis del suelo después del tratamiento .....	78
Anexo N°09: Análisis del suelo - Biotecnología .....	79
Anexo N°10: Ficha de observación para muestreo del suelo_.....	80
Anexo N°11: Ficha de observación para los parámetros fisicoquímico del biol.....	81
Anexo N°12: Ficha de observación del crecimiento de la lechuga con el biol.....	82
Anexo N°13: Ficha de muestreo del suelo con biol .....	85
Anexo N°14: Ficha de validación de instrumento de investigación .....	86



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Dosis de biol recimendado para la aplicación .....	20
Tabla N° 02: Taxonomia de la <i>Lactuca sativa</i> .....	23
Tabla N° 03: Dosis de aplicación del biol en la <i>Lactuca sativa</i> .....	34
Tabla N° 04: Resultados estadísticos ANOVA para la productividad de la <i>Lactuca sativa</i> .....	50
Tabla N° 05: Prueba de contraste de tukey – productividad de lechuga.....	51
Tabla N° 06: Resultados estadísticos ANOVA para el numero de hojas de lechuga .....	52
Tabla N° 07: Prueba de contraste de tukey – tamaño de hojas.....	52
Tabla N° 08: Resultados estadísticos ANOVA para el tamaño de lechuga.....	53
Tabla N° 09: Prueba de contraste tukey – tamaño de lechuga.....	54
Tabla N° 10: Resultados estadísticos ANOVA para N (ppm).....	54
Tabla N° 11: Prueba de contraste de tukey para N (ppm) .....	55
Tabla N° 12: Resultados estadísticos ANOVA para las característicás físicas y químicas en el cultivo de lechuga – P (ppm).....	56
Tabla N° 13: Prueba de contraste de tukey – P (ppm) .....	56
Tabla N° 14: Resultados estadísticos ANOVA para las característicás físicas y químicas en el cultivo de lechuga – K (ppm).....	57
Tabla N° 15: Prueba de contraste de tukey – K (ppm) .....	58
Tabla N° 16: Ficha de registro de muestreo de N° de hojas de lechuga por macetas .....	81
Tabla N° 17: Ficha de registro de muestreo de tamaño (cm) de las lechugas por maceta .....	82
Tabla N° 18: Ficha de registro de peso (g) de las lechugas por maceta.....	83

## ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro N° 01: Operacionalización de las variables.....	30
Cuadro N° 02: Cantidad de vísceras de pescado para cada tratamiento .....	32
Cuadro N° 03: Técnica e instrumento .....	37
Cuadro N° 04: Valoración de expertos .....	38
Cuadro N° 05: Rendimiento del biol (%)......	40
Cuadro N° 06: Volumen del biol .....	40
Cuadro N° 07: Características químicas del biol .....	41
Cuadro N° 08: Características físicas del suelo.....	43
Cuadro N° 09: Características químicas del suelo después del tratamiento ....	44
Cuadro N° 10: Peso de la lechuga (g).....	47
Cuadro N° 11: Números de hojas de lechuga .....	48
Cuadro N° 12: Promedio del tamaño de la lechuga.....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Determinación de la concentración del Nitrógeno .....	41
Gráfico N° 02: Determinación de la concentración del Fósforo .....	42
Gráfico N° 03: Determinación de la concentración del Potasio .....	43
Gráfico N° 04: Promedio de la humedad T1,T2 y T3.....	44
Gráfico N° 05: Promedio de la C.E - T1, T2 y T3 .....	45
Gráfico N° 06: Promedio de la M.O - T1,T2 y T3.....	45
Gráfico N° 07: Promedio del pH .....	46
Gráfico N° 08: Concentración de N,P y K .....	46
Gráfico N° 09: Promedio del peso de la lechuga.....	47
Gráfico N° 10: Promedio del número de hojas .....	48
Gráfico N° 11: Promedio del tamaño de la <i>Lactuca sativa</i> .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Diseño del proceso de investigación .....	31
Figura N° 02: Unidad experimental con el DCA .....	33

## RESUMEN

La presente tesis titulada "Uso de biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017" tiene como finalidad, minimizar y aprovechar los residuos de vísceras de pescado que son producidos en el mercado de abasto de dicho lugar, como una solución a la problemática de los residuos. Por lo tanto, la elaboración del biol se usó 3 diferentes dosis de vísceras de pescado en un sistema anaeróbico en un periodo de 62 días. Al finalizar el proceso de fermentación se obtuvo la muestra de los 3 tratamientos y analizado en un laboratorio reconocido. Con respecto a la metodología utilizada, el diseño de investigación fue de tipo experimental, con un diseño completamente al azar DCA, con 3 tratamientos y 3 repeticiones; se usó el tratamiento T1 sin vísceras de pescado, el tratamiento T2 5kg de vísceras de pescado y el tratamiento T3 10kg de vísceras de pescado, de los resultados se identificó que el tratamiento T3 fue el mejor por presentar mayor cantidad de NPK en el biol y mejor resultado en el crecimiento y desarrollo de la lechuga.

Con ello se recomienda usar el biol de pescado para sembrar lechuga y otros cultivos.

**Palabras clave:** vísceras de pescado, biol, lechuga (*Lactuca sativa*)

## **ABSTRACT**

The present thesis "The use of biol of fish viscera in lettuce (*Lactuca sativa*) in Pampas - Huancavelica 2017" has the purpose of minimizing and taking advantage of the waste of viscera of fish that are produced in the market of supply of said place, as solution to the problem of waste. Therefore, the elaboration of the biol was used 3 different doses of viscera of fish in an anaerobic system in a period of 62 days. At the end of the fermentation process, the sample of the 3 treatments was obtained and analyzed in a recognized laboratory. Regarding the methodology used, the design of the research was experimental, with a completely randomized DCA design, with 3 treatments and 3 repetitions; the T1 treatment without fish viscera was used, the treatment T2 5 kg of viscera of fish and the treatment T3 10 kg of viscera of fish, from the results it was identified that the T3 treatment was the best to present a greater quantity of NPK in the biol and better result in the growth and development of the lettuce.

With this, it is recommended to use fish biol to plant lettuce and other crops.

**Key words:** fish gills, biol, lettuce (*Lactuca sativa*)

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar el uso del biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), debido a que en la actualidad, una de las principales preocupaciones que existe en la Provincia de Pampas es el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos en la actividad agrícola y la gran cantidad de residuos orgánicos procedentes de las actividades comerciales, una de ellas es la venta de pescados y sus derivados de la cual tienen una mala disposición final, ocasionando problemas de insalubridad, malos olores, en la población si no que al mismo tiempo contribuye a la contaminación ambiental que deteriora cada vez más el ecosistema en el que vivimos ocasionando impactos negativos en ella.

De esta manera la tecnología limpia nos va permitir minimizar la contaminación, una de ellas es la elaboración de abonos como el biol que es un abono orgánico líquido a base de desperdicios como vísceras de pescado, restos orgánicos, que reemplazaría a los fertilizantes sintéticos y a la vez es un complemento a la fertilización del suelo, el cual permite optimizar la productividad de los cultivos y con la importancia en la producción orientada a la ecología.

El presente tema de investigación se desarrolló como la necesidad de aprovechar los residuos de las vísceras de pescado el cual beneficiara a la población reduciendo la contaminación del suelo, agua y aire y a la vez reduciendo el consumo de fertilizantes sintéticos así minimizando costos de producción en sus cultivos y además orienta hacia cultivos orgánicos.

## 1.1. Realidad Problemática

En el distrito de Pampas tienen una mala disposición de los residuos del pescado, muchas veces son arrojados directamente al suelo, son expuestas al aire libre generando malos olores. Así mismo cuentan con una gran cantidad de patógenos y microorganismos que pueden causar daños en la salud de las personas más vulnerables de dicha zona.

En nuestro país existen leyes que prohíben la contaminación del aire, suelo y el agua de igual manera ordenanzas municipales en varias ciudades para reducir los impactos de la contaminación ambiental, pese a ello el problema lejos de disminuir se incrementa cada día más.

Por otro lado, en los alrededores de la ciudad de Pampas – Huancavelica se evidencia el uso indiscriminado de agroquímicos en sus cultivos, los fertilizantes se utilizan en mayor cantidad generando un gran problema de contaminación en el suelo y en los productos.

Por otra parte, los agricultores desconocen los beneficios que proporcionan los abonos orgánicos, así como el biol como fertilizante y estimulante en las plantas y suelo.

## 1.2. Trabajos previos

**Rengifo Edwin (2014)** quien realizó el trabajo de investigación “*Efecto de cinco (5) dosis de abono orgánico foliar (Biol), sobre las características agronómicas del pasto brachiaria (Brachiariabrizantha)cv. Marandu. En el fundo de zungaro cocha*” el cual fue sustentado en la universidad nacional de la Amazonia Peruana – Facultad de Agronomía, el cual tuvo como objetivo determinar la utilidad del Biol en el mejoramiento de las características agronómicas del pasto brachiaria y a la vez conocer su efecto de cinco concentraciones de abono orgánico foliar sobre las características agronómicas.

Este trabajo busco adquirir conocimientos sobre las actividades que se realiza en la selva peruana y dar propuestas ecológicas a partir de los residuos orgánicos que genera la ganadería y a la vez que sirvan como base del mejoramiento del suelo y fertilización de pastos por los grandes aportes nutritivos hacia el suelo. En cuanto a la metodología, este trabajo se realizó en las instalaciones del proyecto vacuno de la facultad de Agronomía fundo Zungarococha ubicada a 10km de la ciudad de Iquitos, provincia de Maynas región de Loreto. Donde el biol que se elaboró utilizaron estiércol de porcino, de vacuno, cultivo kudzu verde, leche fresca, azúcar rubia, estiércol de gallina, cuy, tierra negra y cascara de huevo, seguidamente se cargó todos los ingredientes en cilindros de 200L y se le añadió agua al ras el cual paso a un proceso de fermentación anaeróbico por un periodo de cuatro meses, una vez terminado el proceso se pasó a realizar el separado del solido de lo liquido (Biol). Donde utilizo 5 tratamientos T0 = sin biol, T1 = biol 5% (0.5L de biol/9.5L de agua), T2 = biol 10% (1.0L de biol/9.5L de agua), T3 = biol 15% (1.5L de biol/8.5L de agua) y T4 = biol 20% (2.0L de biol/8.0L de agua), las diferentes concentraciones de biol fueron aplicadas al cultivo pasto brachiaria con ayuda de una mochila fumigadora. Y el mejor resultado que obtuvo fue el T4 con mayor crecimiento, mayor rendimiento.

Concluyendo que a partir de los datos obtenidos se ha podido observar una mejoría en las características agronómicas en el producto como altura de la planta, mayor cobertura vegetal.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que nos permite conocer y profundizar la importancia que tiene los abonos orgánicos que sirven para tener un mayor rendimiento en los productos y a la vez no contaminan el suelo, agua y el aire.

**El diario La República (2009)** en el artículo, "*Formara brigadas para reciclar vísceras de pescado en Lambayeque*", el cual fue publicado el 08 de enero en Perú.

Expuso la dirección regional de la producción de Lambayeque a la formación de brigadas de mujeres que se dedicara al reciclamiento de vísceras de pescado en Lambayeque para la elaboración de bioabono e ictiocompost fin de evitar la contaminación ambiental.

De tal modo que esta iniciativa permita proteger conservar el ambiente y genere como una alternativa para los agricultores, lo cual permitió un premio de buenas prácticas gubernamentales que se le otorgo al gobierno regional por la innovación de proyectos.

Sin embargo, en el año 2006 se inició en los centros poblados de san José y Santa Rosa se comenzó con la transformación del abono orgánico a partir de las vísceras del pescado con el fin de evitar que los pescadores artesanales dejen de arrojar la materia orgánica al mar y de esta manera contribuyan amigablemente con el cuidado del litoral costero.

Concluyéndose que, con la ayuda de toda la brigada femenina y las nuevas propuestas se van a poder reducir los impactos ambientales que es una preocupación a nivel mundial.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que da a conocer que en el país ya se está elaborando estos proyectos con gran satisfacción y grandes cambios.

**Según Cordero Ivonne (2010)** en su trabajo de investigación “Aplicación de biol a partir de residuos: ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivos de *Raph.anus sativus L.* para determinar su incidencia en la calidad del suelo para agricultura” el cual fue sustentado en la universidad politécnica salesiana sede cuenca – Ecuador, Facultad de ingeniería ambiental, el cual tuvo como objetivo determinar la aplicación del biol a partir de residuos ganaderos en cultivos de *Raph.anus sativus L.* para determinar su incidencia en la calidad del suelo para agricultura. Este trabajo busca proponer una alternativa para reducir costos en la adquisición de fertilizantes químicos para los diferentes cultivos. En cuanto a la



metodología se hizo uso de residuos vegetales como la alfalfa se realizó el picado y molido de las hojas para posterior a ello sea mezclado con diferentes dosis de agua, jugo de caña de azúcar, leche y diferentes dosis de estiércol (vaca, gallinaza y cuy) en galones de plástico de 5L, se tapó herméticamente y a la vez se colocó una manguera conectado a una botella con agua para que expulse los gases por un periodo de 60 días.

Una vez cosechada el biol cuy, biol vacuno y biol gallinaza se diluyo en agua tres concentraciones de 5%, 15% y 30% de cada uno de los bioles para que sea regado los rabanitos. Concluyendo que el biol cuy al 5% presenta mayor concentración en la generación de nitrógeno y potasio, siendo la mejor concentración del tratamiento ya se el producto (*Raphanus sativus L.*) presenta mayor peso, seguidamente el biol vacuno y biol gallinaza al 30%.

De igual manera se recomienda realizar análisis iniciales al suelo antes de la aplicación del biol, con el objetivo de conocer los requerimientos del suelo y un buen desarrollo del cultivo.

**Según Jiménez Johana (2012)** en su trabajo de investigación “Elaboración de abono orgánico liquido fermentado (biol), a partir de vísceras de trucha arco iris (*oncorhynchusmykiis*) de los criaderos piscícolas de la parroquia de Tufiño” el cual fue sustentado en la universidad politécnica estatal del Carchi UPEC – Facultad de industrias agropecuarias y ciencias ambientales en Ecuador se planteó como objetivo elaborar un abono orgánico liquido fermentado a partir de vísceras de trucha arco iris (*oncorhynchusmykiis*), procedentes de los criaderos piscícolas de la parroquia de Tufiño.

En la cual la investigación da inicio con la recolección de las vísceras de trucha arco iris como materia prima, en la cual fue sometida al proceso de fermentación anaeróbico por un tiempo de 88 días. En cuanto a la metodología se realizó un diseño de bloques completamente al azar, donde el factor A, representa el porcentaje de vísceras de trucha arco iris con 3 niveles y el factor B fue el tipo de microorganismos con 2 niveles.

En la cual realizo un factor factorial A\*B+1. En la cual el mejor tratamiento es T2 en la que se empleó 30% de vísceras de trucha arco iris con 55,71% de agua y microorganismo el cual fue identificado como el mejor por presentar en cuanto al valor nutricional con un contenido de 0,28% N – 1,8% K – 0,017% P – 1,6% Ca – 0,021% de igual manera presenta un pH 6,7 parcialmente neutro, con una conductividad moderada salina de 11,04 mS/m.

Por lo tanto, se recomienda realizar investigaciones sobre el uso del biosol obtenido como una alternativa de material enriquecedora de las composteras con la finalidad de contribuir con el equilibrio ambiental.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que propone alternativas para mejorar la calidad del suelo y la problemática de los residuos de las vísceras del pescado, para lo cual se necesita fomentar el gran valor nutricional donde la clasificación de dichos productos prevalezca para que se realice mayores investigaciones y se contribuya a los conocimientos y el proceso del biol.

**Bautista Alejandro (2010)** quien realizo el trabajo “*sistema biodigestor para el tratamiento de desechos orgánicos (Estelí, Nicaragua)*” el cual fue sustentado en la universidad Carlos III De Madrid Escuela Politécnica Superior – Departamento de Ciencia e Ingeniería De Materiales e Ingeniería Química en España, se planteó como objetivo la construcción de tres biodigestores portátiles para su uso docente en prácticas de laboratorio y uno para el parque científico de la ciudad de igual manera capacitar a los estudiantes de la carrera de energías renovables y realizar investigaciones con distintos residuos agroindustriales. De esta manera de se buscó contribuir con el desarrollo sostenible de dicho lugar poder aminorar la degradación del suelo, minimizar la contaminación y el agotamiento de la fuente acuífera, reducir la deforestación de esta manera se podrá reciclar los residuos orgánicos obteniendo biogás y bioabono. Este trabajo busca adquirir conocimientos en el uso eficiente de la energía

eléctrica y la disminución de los agentes ambientales contaminantes contribuye a la preservación del medio ambiente y al aprovechamiento de los recursos renovables y no renovables responsable.

En cuanto a la metodología, se utilizó el método de determinación que se basa en la norma UNE 77030:1982 para la determinación de sólidos totales en agua para la determinación de sólidos totales en agua, estudio enfocado en la conductividad de la biodigestión de materia orgánica producto de residuos animales agrícolas así como cascaras de plátano, suero de leche, residuos de café porque se encontraban en su temporada, suero de leche y gallinaza para la producción de biogás fertilizante naturales.

Concluyéndose que, a partir de diversos ensayos llevados a cabo, surgió la necesidad de poder llevar un exhaustivo control de dichos parámetros con el fin de conocer porque en algunos tiempos los biodigestores dejaban de producir biogás.

Este trabajo se relaciona con la investigación del curso por los aportes textuales y propone un material que permite a conocer cada uno de los procedimientos en la elaboración del proyecto, para lo cual hace uso de una estructura en base al enfoque clásico donde prima las observaciones la clasificación, rigurosidad del método centrado en el análisis de las partes en busca de respuestas y una mejora continua.

**Basantes Edwin (2009)** quien realizó el trabajo *“Elaboración y aplicación de dos tipos de biol en el cultivo de brócoli (Brassicaoleracea Var. Legacy)”* el cual fue sustentado en la escuela superior politécnica de Chimborazo - facultad de recursos naturales en Ecuador, se planteó como objetivo evaluar el abono orgánico tipo biol a partir de dos tipos de estiércol (bovino y ovino) y su efecto en el cultivo e brócoli de igual manera establecer un modelo para la elaboración del biol y valorar su calidad como también evaluar la calidad nutricional al aplicar en el cultivo de brócoli y realizar el análisis económico de dicho estudio.

Este trabajo buscó adquirir conocimientos en la fertilización foliar que es la nutrición a través de las hojas que se va utilizar como un complemento a la fertilización al suelo, los mecanismos de absorción de nutrientes, factores que influyen en la absorción foliar el cual cuenta con tres factores que es la planta, ambiente y formulación foliar la concentración de sales portadoras del nutrimento, el pH de la solución.

De igual manera dio a conocer las funciones del biol, cuya función es activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las que están propensas a sufrir por el mismo ambiente, también proporciona hormonas de crecimiento antibióticos, vitaminas minerales, enzimas entre otros.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que propone un material que permite conocer a profundidad las funciones del biol, los factores que intervienen en la formación del biol, las fases de fermentación cada uno de sus procesos.

Concluyéndose que, a partir de los datos obtenidos, se dio a conocer la calidad nutricional al aplicar los tratamientos al cultivo de brócoli para la altura de la planta, la cantidad de hojas y obteniendo la eficacia del producto orgánico biol al evaluar económicamente el tratamiento se demostró que tiene mayor beneficio neto.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Marco Teórico**

para la comprensión del tema, se ve la necesidad de delimitar, en primer lugar, la definición del termino biol. Por lo tanto, el autor Harrie Lavinia (2014) nos menciona que, el biol es un abono organico a partir, de desechos de cultivos y desechos animales o humanos tales como la orina y el excremento, el cual existen 3 tipos de formas de biol como biol líquido, biol seco y biol en forma de compostaje.

De esta manera, el biol se puede utilizar para desarrollar un suelo fértil y saludable para la producción de cultivos de una manera limpia y

económica, lo cual, aumenta la rentabilidad de los cultivos en un promedio del 25%. (p.13-20). Así mismo, Dorner (2013) señala que el término biol se refiere generalmente a un líquido fermentado o fertilizante foliar compuesto principalmente de estiércol y agua como ingredientes básicos. Con gran variabilidad de recetas para la fabricación de biol. Esto se debe a que cada receta utiliza materiales que están fácilmente disponibles y a un bajo costo (p. 18).

Para Santos (2011) el biol es un fertilizante orgánico líquido producido por la fermentación anaeróbica de compuestos orgánicos, cuyo proceso proviene de actividad microbiana intensiva de tal manera aumenta las cantidades de nutrientes (p.9)

Según INIA (2008). En el manual “tecnologías innovativas producción y uso del biol nos da a conocer algunas dosificaciones para el cultivo de lechuga, perejil, culantro y espinaca.

En la tabla N° 01, se aprecia las dosis recomendado para la aplicación para las lechugas.

**Tabla N° 01:** Dosis de biol recomendado para la aplicación.

<i>ETAPA DE DESARROLLO</i>	<i>DOSIS DE APLICACIÓN</i>
<i>PRIMERA APLICACIÓN germinación</i>	1 litro de biol diluido en 20 litros de agua.
<i>SEGUNDA APLICACIÓN 30 días después de la primera aplicación</i>	2 litros de biol diluido en 20 litros de agua.
<i>TERCERA APLICACIÓN 30 días después de la segunda aplicación.</i>	3 litros de biol diluido en 20 litros de agua.

**Fuente:** Instituto Nacional De Investigación Agraria – INIA, 2008

*Así mismo, Bustamante (2014) señala que el biol se aplica preferentemente a las hojas y tallos mezclados con agua, el aplicarlo solo es muy fuerte y puede quemar las plantas.*

En cuanto a las ventajas que ofrece el biol el INIA (2008), señala lo siguiente:

- Enriquecen los suelos en Nitrógeno
- Los bioles reducen la dependencia productos químicos artificiales en diferentes cultivos.
- Se puede elaborar en base a los insumos que se encuentra en las comunidades.
- No requiere de una receta ya que los insumos pueden variar de acuerdo a la población.
- Se pueden adecuar en diferentes tipos de envase y su preparación es sencillo.

Por otro lado, las ventajas del biol como fertilizante permite un mejor intercambio catiónico al suelo. Con ello se amplía la disponibilidad de nutrientes de igual manera mantiene la humedad del suelo, a la vez son fuentes de fitorreguladores en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de la planta, fortaleciendo la base radicular (INIA, 2008).

En cuanto a los residuos de vísceras de pescado genera problemas de contaminación, sin embargo, estos pueden ser favorables en la elaboración de ensilados biológicos de pescado ya que son ricos en nitrógeno, fósforo, omegas, minerales y otros que son muy favorables, el cual, puede sustituir a los medios de cultivo masivo basados en fertilizantes agrícolas. (Sánchez Heidi, 2018 p.150-151). De la misma manera Pinto, F (2005) nos enfatiza que las vísceras de pescado son buenas fuentes de proteínas de alto valor biológico, que a la vez aportan vitaminas y minerales como el fósforo, potasio, hierro, magnesio, yodo y el cloro. (p.75). para su eficiente aplicación se están realizando investigaciones tecnológicas para el aprovechamiento de los residuos tanto sólidos como líquidos dentro de las

actividades humanas, una de estas actividades es aprovechar estos residuos para ser utilizado como fertilizante natural en los cultivos. Por el método de descomposición anaeróbica por medio de biodigestores. (Jimenez, 2012 p.3-6).

Con respecto a los biodigestores Bautista, A (2010), señala que los biodigestores son contenedores herméticos que ayudan a la descomposición de los residuos orgánicos en ausencia de oxígeno (p.15-29). Asimismo, Martí (2008) en su libro biodigestores familiares, hace referencia que es un sistema natural que se degrada la materia orgánica en un medio acuoso y se aprovecha la digestión anaerobia, de tal manera estas reacciones dan como resultado la producción de biogás y también un efluente utilizado como biofertilizantes. (p.18-25). En la cual existen tipos de digestores y estas se clasifican según la frecuencia de cargado como el de tipo batch, semicontinuos, continuos, horizontales de desplazamientos como otros, son muy utilizados para la obtención de fertilizante orgánico.

Para Soria (2001), las ventajas de los biodigestores es la optimización del material orgánico utilizado, ya que se captan todos los productos y subproductos, así como, los gases y líquidos con sólidos disueltos, generados en la degradación, por la cual existe poca pérdida de los elementos nutritivos, cosa que no sucede en la biodegradación aerobia, de igual manera los residuos orgánicos obtenidos después de la biodegradación anaerobia presenta mayor riqueza nutricional que los obtenidos en la fase aerobia.(p. 355)

Además, Santos (2011) señala que el estiércol de vaca, cuy y ovinos son ricos en niveles de nitrógeno, fósforo y potasio y la melaza es la fuente principal de energía para la fermentación que permitirá la reproducción microbiana, donde las bacterias son capaces de controlar los niveles de pH, como una función importante para el periodo de fermentación. (p.11-22).

Según Vallejo y Estrada (2004), señala que la lechuga (*Lactuca sativa*), es una especie vegetal de hojas verdes más importante y su popularidad ha aumentado en forma paulatina, en el mundo, por tratarse de un producto de consumo natural, de sabor agradable y mayor valor nutritivo. Así mismo indica Gonzales, M. los requerimientos que tiene que tener el cultivo de lechuga en el suelo, una textura media, con una profundidad mínima de 50 cm para su buen desarrollo, de igual manera, para la germinación tiene que presentar una T° óptima de 15 -24°C, T° base de 6°C para el crecimiento óptimo entre 15 -18°C, y T° altas promueven la floración entre 21 a 27°C, el cual existen una gran variedad de tipos de lechuga (*Lactuca sativa*) (p.7-10).

En la tabla N° 02 se aprecia la taxonomía de la lechuga.

**Tabla N° 02:** taxonomía de la *Lactuca sativa* (lechuga)

<b>Reino</b>	<b>Plantae</b>
<i>División</i>	Magnoliophyta
<i>Familia</i>	Asteráceas o compuestas
<i>Genero</i>	Lactuca
<i>Especie</i>	<i>Sativa</i>
<i>Nombre científico</i>	<i>Lactuca sativa</i>
<i>Nombre común</i>	Lechuga

Fuente: Cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) bajo condiciones del valle del Rímac, Lima

De igual manera Carrasco (2016), indica que el cultivo de *Lactuca sativa* debe tener un pH de 6,6 – 7,9 y una temperatura óptima para la germinación de 15 a 26°C coincidiendo con Sánchez M., y a la vez son moderadamente tolerante a heladas.

Según La Rosa (2015) el sistema de riego es el grupo de instalaciones técnicas para el mejoramiento de tierras mediante el riego.

Con un buen programa de riego que cubras las necesidades de las plantas, como el riego por goteo es posible aumentar el rendimiento y la



calidad de la cosecha, de igual manera los riegos de darán de manera frecuente y con poca cantidad de agua.

De igual manera Granda (2009) nos proporciona algunas ventajas sobre el sistema de riego por goteo.

- Mejor aprovechamiento del recurso hídrico
- Acelera el inicio de la producción de los cultivos
- Brinda cultivos de gran rentabilidad
- Aplicación de fertilizantes con el agua de riego

### **1.3.2. Marco Conceptual**

A continuación, se muestra una aproximación hacia los principales conceptos sobre los cuales se apoya la investigación y que servirá para facilitar la comprensión del texto al lector.

#### **Vísceras de pescado**

“las vísceras de pescado constituyen entre el 5 y 11% del peso corporal, su composición. Su composición química promedio es 76,6% agua, 20,4% proteína, y 3% de minerales. El ensilaje de vísceras de pescado se ha venido utilizando como alternativa para conservar los subproductos del pescado, los cuales tienen el uso potencial como fuente de proteína en dietas de cerdo. A pesar de ser residuos complejos, las vísceras de pescado se pueden tratar mediante procesos biológicos o una combinación de procesos físico- químicos y biológicos” (Jiménez, 2012 p. 12)

#### **Biol**

“el biol es un abono orgánico, líquido resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales: guano, rastrojo, etc en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más rigurosas y resistentes. La técnica empleada para lograr este propósito son los biodigestores. (Jiménez, 2011, p. 05)

## **Biodigestor**

Los biodigestores son contenedores herméticos que permite la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno, cuyo sistema cuenta con una entrada para la materia orgánica y una salida para el desfogue de los gases. (Guerrero, 2017 p.01)

## **Biodigestión**

La biodigestión o también llamada digestión anaeróbica, es aquel proceso biológico complejo, el cual es desarrollado por microorganismos anaeróbicos que trabajan en ausencia de oxígeno. (Universidad Autónoma de Entre Ríos p.1)

## **Macronutrientes**

Son aquellos nutrientes, necesarios para el desarrollo, metabolismo entre otras funciones. De esta manera se utiliza en gran cantidad como el nitrógeno, fosforo y potasio como fuente principal. (Jiménez, 2012 pp. 29)

### **Nitrógeno**

“El nitrógeno forma parte de las proteínas, clorofila, alcaloides y enzimas responsables de regular el crecimiento y la formación del material vegetal” (Valencia, 1998, p.126)

### **Potasio**

“El inadecuado K para cubrir necesidades de todas las partes de la planta disminuye el crecimiento y pone al cultivo en condiciones indeseables como incremento de enfermedades, rompimiento del tallo y susceptibilidad a otras condiciones de estrés” (Valencia, 1998, p.134)

## **Micronutrientes**

Son aquellos nutrientes, que se utilizan en pequeñas cantidades para el crecimiento, metabolismo y otras funciones, así como el Boro, Cobre, Hierro, Zinc, entre otros. (Jiménez, 2012, p. 30).

### **1.3.3. Marco Legal**

**Constitución Política del Perú, 1993, Art 2 Inciso 22.** [...]” Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.

**Ley Nº 28611 ley general del ambiente, Art 1.** [...] “establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida [...] con el objetivo de mejorar la calidad de vida e la población y lograr el desarrollo sostenible del país”.

**Ley Nº 27314 Ley general de residuos sólidos, Art 4 Inciso 5.** “Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado”.

**Ley Nº 28642 Ley General de Salud, Cap VIII de la protección del medio para la salud del Art. 104.** “Establece que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente”.

**Decreto Supremo Nº 001-2015-MINAGRI, Título VIII Vigilancia y control de los plaguicidas, Art 44.** [...] “actividades de vigilancia y control de los plaguicidas de uso agrícola las siguientes:

- a) Capacitación y asistencia técnica
- b) Disposición final de envases de plaguicidas de uso agrícolas usados [...]

## **1.4. Formulación del Problema**

### **1.4.1. Problema General**

- ¿Cómo influye el biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas - Huancavelica 2017?

### **1.4.2. Problema específico**

- ¿Cuál es la dosis de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas - Huancavelica 2017?
- ¿Cuáles son las características físicas y químicas que presenta el biol en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas - Huancavelica 2017?
- ¿En qué medida el biol contribuye en la producción de la lechuga (*Lactuca sativa*) y fertilidad del suelo?

## **1.5. Justificación del estudio**

Los residuos sólidos orgánicos entre ellos las vísceras de pescado no son dispuestos en su totalidad en rellenos sanitarios, así generando contaminación principalmente al suelo, agua y aire

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación permitirá determinar alternativas para poder tratar los residuos que se generan en los mercados, produciendo malos olores, y fuentes infecciosas, el fin de este trabajo es re aprovechar los residuos de las vísceras de pescado, generando abono liquido orgánico "Biol" de esta manera va a generar impactos positivos a fin de erradicar en su gran totalidad el uso inadecuado de estos residuos orgánicos.

Además, el abono liquido orgánico va reducir la dependencia de los productos químicos en distintos cultivos, de esta manera mejorara las

características físicas, químicas y microbiológicas del suelo y genera una producción más amigable con el medio ambiente. (Gómez & Tovar, 2008).

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

- El uso de biol a partir de vísceras de pescado influye en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017

### **1.6.2. Hipótesis Específico**

- la dosis óptima es 10 kg de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017
- El biol mejorará las características físicas y químicas en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017
- El biol contribuirá en la productividad y fertilidad del suelo

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

- Evaluar el uso del biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas - Huancavelica 2017

### **1.7.2. Objetivo Específico**

- Determinar la dosis de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017.
- Determinar las características físicas y químicas del biol en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017.
- Evaluar el uso del biol como contribuye en la productividad de la lechuga (*Lactuca sativa*) en Pampas – Huancavelica 2017.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es de tipo experimental, dado que se quiere demostrar el uso de las variables seleccionadas, uso de biol a partir de vísceras de pescado como fertilizante y cultivo de lechuga con cada una de las dosis para determinar su productividad y fertilidad del suelo.

- Longitudinal: En este diseño de investigación se realizará más de una medición.

### **2.2. Variables, Operacionalización**

#### **2.2.1. Variable Independiente**

Uso de biol a partir de vísceras de pescado

#### **2.2.2. Variable Dependiente**

Cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*)

En el **cuadro N° 01**, se identificaron las variables de la investigación, así como la definición conceptual, definición operacional, dimensiones, indicadores e unidad.

**Cuadro N° 01:** Operacionalización de las variables

USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO EN EL CULTIVO DE LECHUGA ( <i>Lactuca sativa</i> ) EN PAMPAS – HUANCAMELICA 2017					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDAS
USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO	Miranda, Edwin (2014), el biol es un abono orgánico líquido proveniente de los residuos de pescado y restos vegetales y estiércoles el cual es mezclado y colocados en biodigestores y a la vez son recuperadores de suelos el cual se puede echar directo y potencializar los suelos degradados.	Las vísceras de pescado cumplen la función de ser fuente de nutrientes en lo biodigestores. sin embargo, para determinar los análisis del biol, se tiene que tener en cuenta los parámetros físicos y químicos, para ello se tomara una muestra en una botella esterilizada, para que posterior a ello sea analizado en el laboratorio	dosis de biol de pescado	Alto	10kg
				Medio	5 kg
				Bajo	0kg
			características físicas del biol	rendimiento	%
				volumen	L
			características químicas del biol	pH	Unidad de pH
				M.O	%
				C.E	dS/m
				Nitrógeno	mg/L
				Potasio	mg/L
CULTIVO DE LECHUGA ( <i>LACTUCA SATIVA</i> )	Carrasco, Gilda (2016) La lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ), pertenece a la familia Asteraceae es una planta herbácea de pequeño porte. Según GIACONI, Vicente y ESCAFF, Moisés el cultivo de <i>Lactuca sativa</i> se produce en una amplia variedad de suelos, desde los más sueltos hasta los más compactos, pero el mejor producto se obtiene en los de consistencia media, fértiles y bien drenados de igual manera tolera suelos ácidos y se adapta a suelos alcalinos cuyo elemento vital en la <i>Lactuca sativa</i> es el nitrógeno y potasio. (p.128)	para el análisis de la calidad de suelo, se tiene que tener en cuenta los parámetros físicos y químicos pre y post a la aplicación del biol el cual será utilizado en el cultivo de lechuga para medir su productividad y fertilidad del suelo.	características químicas del suelo	pH	Unidad de pH
				C.E	uS/m
				M.O	%
				Nitrógeno	ppm
				Potasio	ppm
				Fosforo	ppm
			características física del suelo	Textura	Granulometría según USDA
				Humedad	%
			productividad de la lechuga	Rendimiento	Peso (kg)
				Calidad	Nº de hojas
Tamaño					

Fuente: Elaboración propia, 2017

## 2.3. Población y muestra

### 2.3.1. Población

La población está conformada por la cantidad total de residuos de vísceras de pescado que se genera en el mercado de abasto un total de 640 Kg durante el mes, en el distrito de Pampas.

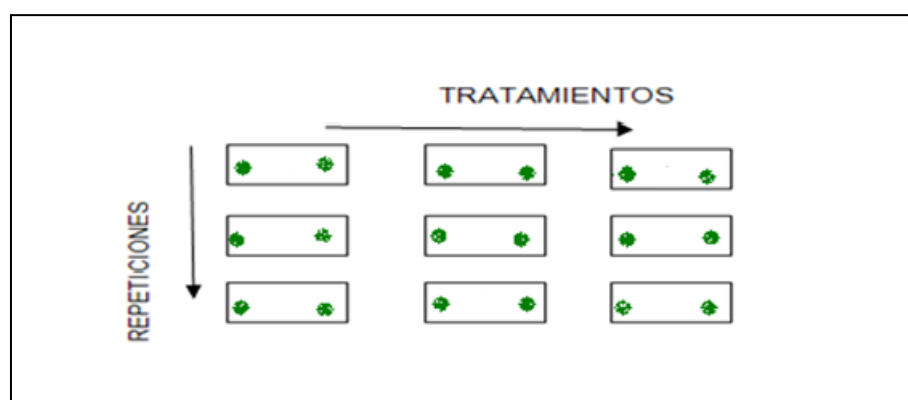
**Unidad de análisis:** vísceras de pescado

### 2.3.2. Muestra

Las muestras serán tomadas del mercado de abasto de Pampas un total de 15 kg de residuos de vísceras de pescado.

**Figura Nº 01:** diseño del proceso de Investigación

BIOL 1 (T1)	BIOL 2 (T2)	BIOL 3 (T3)
Estiércol 10 Kg + 26 L agua	Estiércol 10 Kg + 26 L agua	Estiércol 10 Kg + 26L agua
Levadura 250 g + 2L agua	Levadura 250 g + 2 L agua	Levadura 250 g + 2L agua
Ceniza 500 g	Ceniza 500 g	Ceniza 500 g
Coliflor 1 kg	Coliflor 1 kg	Coliflor 1 kg
Melaza 2 L	Melaza 2 L	Melaza 2 L
Chicha de jora 2L	Chicha de jora 2L	Chicha de jora 2L
Vísceras de pescado 0 Kg	Vísceras de pescado 5 Kg	Vísceras de pescado 10 Kg



**Fuente:** Elaboración propia, 2017



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

### 2.4.1. Descripción del procedimiento.

#### 2.4.1.1. Preparación del biol a partir de los residuos de vísceras de pescado

##### a) Producción del biol

Se recolectaron 30 kg de estiércol de cuy, 500g de ceniza de los pobladores de la zona del anexo de viñas, además se recolecto 15 kg de vísceras de pescado conjuntamente con residuos de hojas de brócoli y coliflor generadas en el mercado de abasto de Pampas, en el caso de la levadura 250g, 2L de melaza, 2L de chicha de jora fueron comprados en el mercado de la zona. La parte experimental se aplicó en el Jr. Colon N° 148, cual se realizó 3 tratamientos; se utilizaron 3 canecas de 80 L y se procedió a colocar los materiales en cada una de ellas, el cual se tapó herméticamente y pasó al proceso de fermentación anaeróbico que duró 62 días y se procedió a sembrar las lechugas en 9 macetas. (Ver anexo N° 03)

**Cuadro N° 02:** Cantidad de vísceras de pescado para cada tratamiento.

<i>TRATAMIENTO</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CATEGORIA</i>	<i>VÍSCERAS</i>
<i>T – 1</i>	B1	TESTIGO/ BAJO	0 Kg
<i>T – 2</i>	B2	MEDIO	5 Kg
<i>T – 3</i>	B3	ALTO	10Kg

Fuente: elaboración propia, 2017

**b) Tiempo de desarrollo del biol**

17/08/2017	16/09/2017
------------	------------

Se preparó el biol en 62 días desde el 17 de Julio hasta el 16 de setiembre, donde se procedió a abrir los biodigestores para extraer las muestras y se analicen en el laboratorio de la universidad UNALM.

**c) Tiempo de germinación de las plántulas – lechuga**

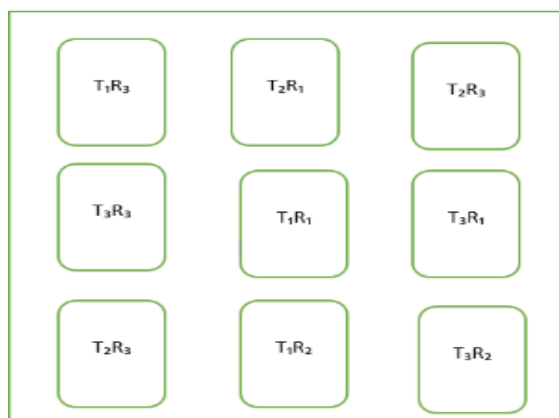
21/08/2017	21/09/2017
------------	------------

Del 15 de agosto al 13 de setiembre se realizó el riego con agua hasta que acumule sus hojas verdaderas.

**d) Preparación del área experimental**

- el área experimental se consideró 5x4 m de la chacra “Viñas”, y se tomó la muestra del suelo.
- del área total se procedió a llenar las 9 masetas, donde se colocó las 2 plántulas de lechuga a cada una de las macetas.
- Fueron en total tres (03) tratamientos y tres (03) repeticiones.
- Fueron en total nueve (09) unidades experimentales que se prepararon.

**Figura N° 02:** Unidades experimentales con el DCA



**Fuente:** elaboración propia, 2017

**e) Preparación del biol para el tratamiento en las macetas con lechuga.**

**Tabla N° 03:** Dosis de aplicación del biol en la lechuga.

<b>Dosis de aplicación</b>	<b>Aplicación</b>
<i>1500 ml de biol combinado con 15 litros de agua</i>	Su aplicación fue por el sistema de goteo de manera artesanal con botellas recicladas y mangueras de $\frac{1}{4}$ de diámetro durante 6 semanas.

Fuente: elaboración propia, 2017

**f) Muestreo de productividad de lechugas y análisis de suelo fertilizado**

Luego se determinó los análisis del suelo ya regado con el biol y también se determinó la productividad del cultivo de lechugas para demostrar el gran aporte de estos abonos a partir de las vísceras de pescado.

**2.4.2. Técnica de recolección de datos**

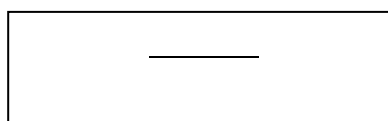
**a) Características químicas del biol**

Los indicadores del pH, conductividad, nitrógeno, potasio y fosforo fueron evaluados en el laboratorio de la universidad nacional la agraria UNALM. (ver anexo N° 06)

**b) Características físicas del biol**

• **Determinación de rendimiento**

Para determinar el rendimiento del biol en cada uno de los tratamientos se consideró como peso inicial la cantidad total de líquido ingresado al biodigestor y como peso final la cantidad total de biol obtenido y se realizó el cálculo para determinar el % de rendimiento.



- Determinación de volumen

Para determinar este indicador se tomo en cuenta la cantidad total de biol en litros, obtenido en el biodigestor.

**c) Características físicas del suelo.**

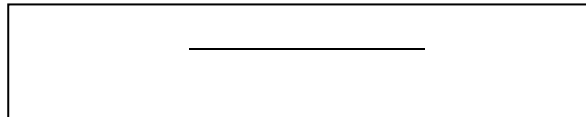
- Determinación de textura

Este indicador se realizó en el laboratorio de la UNALM, lo cual se determinó que es de textura Franco Arenoso (FrA).

- Determinación de humedad

Para este método se realizó el método gravimétrico, donde se pesó la muestra del suelo en dos tiempos antes y después del secado, para ello se tomó una porción de suelo húmedo de cada muestra obtenida, donde se pesa el papel aluminio y luego se añade 20 g de suelo, posterior a ello se lleva a la estufa de secado digital a una temperatura de 105°C por 24 horas.

Se obtuvo el peso de cada muestra y se realizó el cálculo para determinar el % de humedad.



**d) Características químicas del suelo**

- Determinación de pH y conductividad eléctrica

Para determinar estos indicadores se utilizó los equipos de potenciómetro y conductímetro, (1:1) para ello se pesó 1 g de cada muestra, se colocó la muestra en un vaso precipitado de 100 ml y se añadió 10 ml de agua destilada y se colocó en el agitador electromagnético por 30 minutos; para homogenizar la muestra y extraer todos los iones, posterior a ellos se

colocó las muestras en una probeta de 50 ml y se dejó descansar por 10 minutos y se colocó el sensor de potenciómetro y el conductímetro.

- Determinación de materia orgánica

Para determinar este indicador se procedió a pesar cada crisol y de igual manera un 1 g de la muestra en la balanza analítica de la cual se rotulo cada crisol. Luego se procedió a llevar a la mufla por 4 horas a una temperatura de 550°C, donde se obtuvo un segundo peso (peso final) y se realizó el cálculo para hallar el % de materia orgánica.

$$\frac{\text{---}}{\text{---}}$$

- Determinación de fosforo

Para este indicador se utilizó el método Olsen modificado, la cual se pesó 2g tierra de cada muestra. Se preparó 100 ml de NaHO3 – 0,5N, en lo cual se usó 20 ml de la solución extractora NaHO3 y se juntó con los 2 g de tierra en vasos precipitados de 100 ml y se llevó por 30 minutos al agitador magnético, al finalizar la agitación magnética se agrega un poco de carbón activado para disminuir la turbiedad y se pasa por el papel filtro la solución. Seguidamente en una fiola de 50 ml agregamos 4ml del reactivo con los 2 ml de alícuota de la muestra lo cual se enraza con agua destilada hasta los 50 ml. Se dejó reaccionar por 15 minutos tomando una coloración azul. Finalmente se colocó la muestra al espectrofotómetro para poder realizar los respectivos cálculos.

$$\frac{\text{---}}{\text{---}} \times \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

$$\frac{\text{---}}{\text{---}}$$

Para la determinación de estos parámetros se realizaron en el laboratorio de biotecnología de la universidad cesar vallejo lima este. Los datos fueron llenados en las fichas de observación, posterior a ellos en el programa de Excel con el fin de analizar cada resultado.

### 2.4.3. Técnica

La observación experimental

### 2.4.4. Instrumentos de recolección de datos

- Tabla de registro de datos: los cuales fueron validados mediante el método de jueces expertos.

**Cuadro N° 03:** técnica e instrumento

<i>técnica</i>	<i>instrumento</i>
<i>Muestreo de suelo</i>	Ficha de observación para muestreo del suelo. (ver anexo N° 04)
<i>Muestreo del biol</i>	Ficha de observación para los parámetros químicos del biol. (ver anexo N° 05)
<i>Observación del crecimiento de lechuga</i>	Ficha de observación de crecimiento de la lechuga con el biol.(ver anexo N° 07)
<i>Análisis físico-químicos del suelo</i>	Ficha de muestreo del suelo con biol.(ver anexo N° 08)

**Fuente:** Elaboración propia, 2017

### 2.4.5. Validez y confiabilidad del instrumento

Para cumplir con los requisitos de validación del instrumento del proyecto de investigación, se procederá a solicitar a cinco ingenieros expertos en el tema para que evalúen por separado los ítems de la presente investigación. (Ver anexo N° 08)

De lo cual, los instrumentos han sido valorados por los siguientes Ingenieros especialistas.

#### Cuadro N° 04: Valoración de expertos

<i>EXPERTOS</i>	<i>PROMEDIO DE VALORACIÓN</i>
<i>Dr. Delgado Arenas, Antonio</i>	90
<i>Dr. Jave Nakayo, Jorge</i>	80
<i>Dr. Muñoz Lezama, Sabino</i>	80
<i>Dr. Tullume Chavesta, Milton</i>	80
<i>Dr. Valdiviezo Gonzales, Lorgio</i>	81

**Fuente:** Elaboración propia, 2017

#### 2.5. Métodos de análisis de datos

Para la recolección de la muestra se tomó el día domingo en el mercado de abasto de pampas. Antes del recojo de la muestra se acudió al lugar para saber el horario donde no había mucha frecuencia de personas y realizar el recojo de las vísceras de pescado en un mismo día.

Los datos obtenidos posterior a los procedimientos realizados fueron llenados en la ficha de campo elaborada.

En la cual en esta investigación se formuló en base al diseño completamente al azar DCA, con tres (03) tratamientos, tres (03) repeticiones y dos lechugas como unidad experimental.

**Siendo el modelo aditivo lineal fue:**

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

**Donde:**

$Y_{ij}$  = efecto del i-enésimo tratamiento de la j- enésima unidad experimental

$\mu$  = Media general

$T_i$  = Efecto en el i-énesimo tratamiento

$E_{ij}$  = Efecto aleatorio del error

Los datos se recolectaron en los diferentes instrumentos, fueron evaluados y procesados en el software estadístico SAS, para el Análisis de varianza (ANOVA) y para la comparación de medias se usó la prueba de contraste de Tukey y Excel para ver la correlación de variables y los gráficos.

## **2.6. Aspectos éticos**

La investigación se realizó manteniendo el respeto por la propiedad intelectual, mostrando a través de las fuentes bibliográficas que fueron citadas, con respeto siendo amigable con el medio ambiente.



### III. RESULTADOS

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL BIOL

##### 3.1.1. Rendimiento

**Cuadro Nº 05:** Porcentaje del rendimiento del biol en cada tratamiento

Tratamientos	Peso inicial (L)	Peso final (L)	Rendimiento (%)
<b>T1 (0kg)</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>90.63</b>
<b>T2 (5kg)</b>	<b>32</b>	<b>30.5</b>	<b>95.31</b>
<b>T3 (10kg)</b>	<b>32</b>	<b>32.4</b>	<b>101.25</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2017

En el cuadro Nº 5, se observa el porcentaje del rendimiento del biol en cada uno de los tratamientos, indica que el T3 (10kg de estiércol de cuy+ 28 agua+ 250g de levadura+ 500g de ceniza+ 1k de coliflor+ 2L de chicha de jora+ 2L de melaza+ 10 kg de vísceras de pescado) el rendimiento es más alto con un valor de **101.25 %**.

##### 3.1.2. Volumen

**Cuadro Nº 06:** volumen del biol de cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Volumen
T1 (0kg)	29
T2 (5kg)	30.5
T3 (10kg)	32.4

**Fuente:** Elaboración propia, 2017

En el cuadro Nº 06 se muestra el volumen del biol para cada tratamiento, donde el T3 (10kg de estiércol de cuy+ 28 agua+ 250g de levadura+ 500g de ceniza+ 1k de coliflor+ 2L de chicha de jora+ 2L de melaza+ 10 kg de vísceras de pescado) presenta mayor volumen.

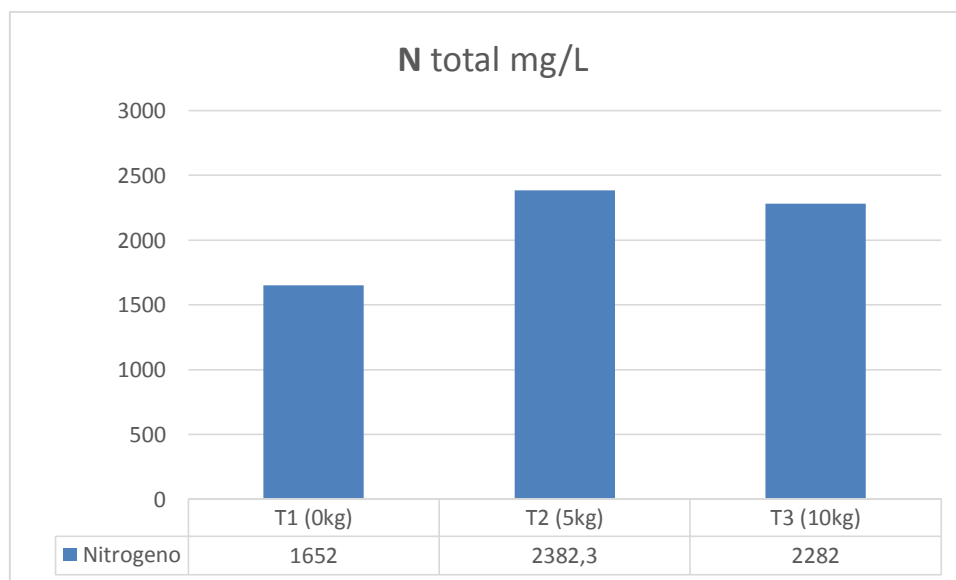
### 3.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL BIOL

**Cuadro Nº 07:** características químicas del biol

Tratamiento	pH	C.E dS/m	M.O g/L	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
<b>T1 (0kg)</b>	4.89	5.29	12.03	526.40	153.87	982.00
<b>T2 (5kg)</b>	6.04	23.10	25.85	3757.60	319.50	1102.00
<b>T3 (10kg)</b>	6.14	25.00	21.08	4239.20	337.66	1250.00

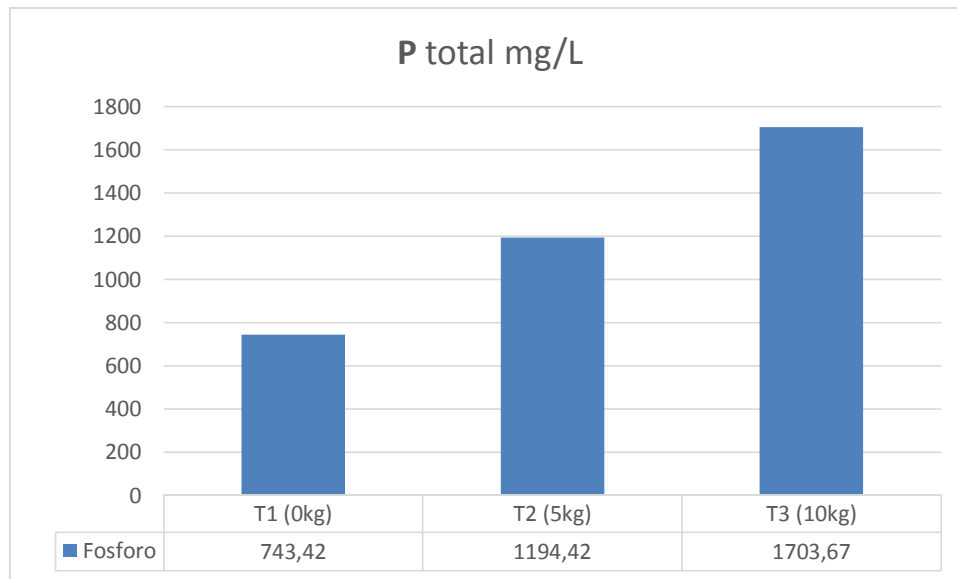
**Fuente:** Laboratorio UNALM, 2017

**Gráfico Nº 01:** Determinación de la concentración del Nitrógeno presente en los tratamientos



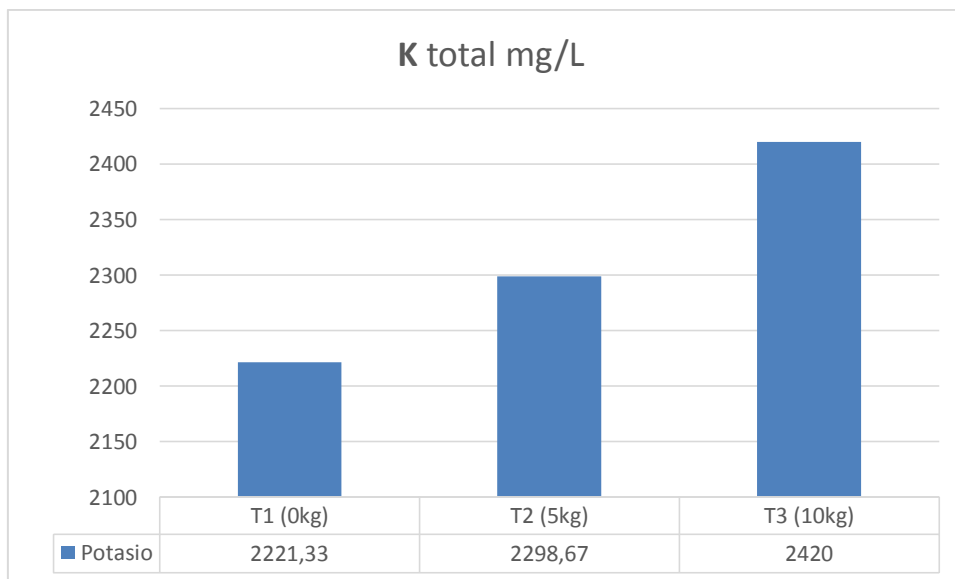
En el gráfico Nº 01 se muestra las concentraciones de Nitrógeno presente en el biol correspondiente a cada tratamiento estudiado, siendo el T1 (0 kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 1652 ppm y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un valor de 2282.3 ppm y el T2 (5kg de vísceras de pescado) con un valor de 2382.3 ppm presentando mayor cantidad de N.

**Gráfico N° 02:** Determinación de la concentración de Fosforo en cada tratamiento.



En el gráfico N°2 se muestra las diferentes concentraciones de Fosforo presente en el biol correspondiente a cada tratamiento estudiado, siendo el T1 (0kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 743.42 ppm y el T2 (5kg de vísceras de pescado) con un valor de 1194.42 ppm y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un valor de 1703.67 ppm donde se puede evidenciar que el ultimo tratamiento obtiene mayor contenido de P.

**Gráfico N° 03:** Determinación de la concentración de Potasio presente en cada tratamiento.



En el gráfico N°3 se muestra las diferentes concentraciones de Potasio presente en el biol correspondiente a cada tratamiento estudiado, siendo el T1 (0kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 2221.33 ppm y el T2 (5kg de vísceras de pescado) con un valor de 2298.67 ppm y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un valor de 2420 ppm donde se puede evidenciar que el ultimo tratamiento posee mayor contenido de K.

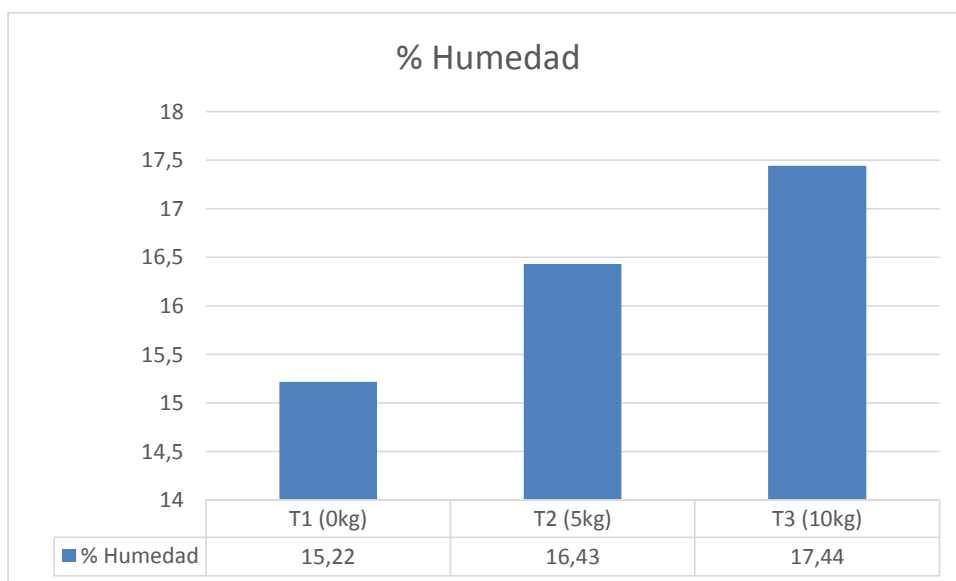
### 3.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO DESPÚES DEL TRATAMIENTO.

**Cuadro N° 08:** Características porcentuales físicas del suelo

Tratamientos	% Humedad	Textura
<b>T1 (0kg)</b>	15.22	<b>FrA</b>
<b>T2 (5kg)</b>	16.43	
<b>T3 (10kg)</b>	17.44	

Del cuadro N°08 se observa el nivel de % de humedad y una textura FrA, dato que fue analizado en el laboratorio de la UNALM.

**Gráfico N° 04:** Promedio de la humedad presente en cada tratamiento.



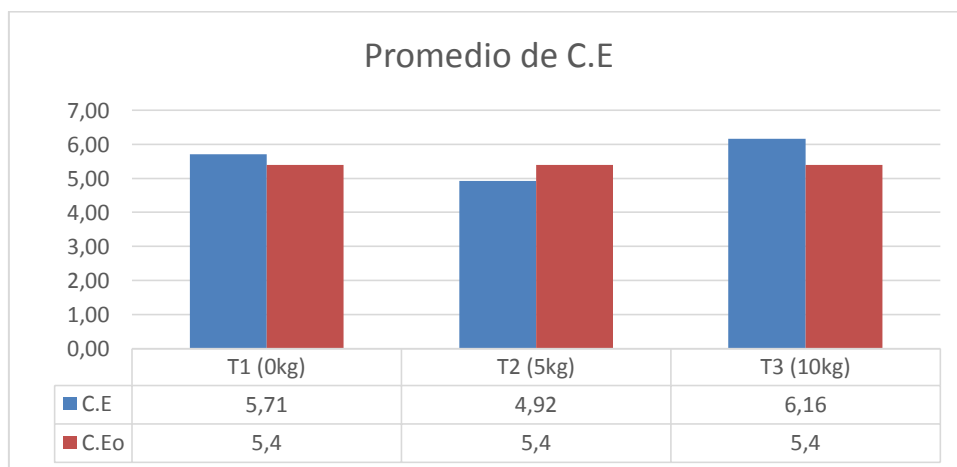
Del cuadro N°08 y el grafico N° 04 se observa el porcentaje de la humedad de cada uno de los tratamientos estudiados, en el T1 (0kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 15.22% y el T2 (5kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 16.43 y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un valor de 17.44 este último presenta mayor % de humedad.

### 3.4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICA DEL SUELO DESPÚES DEL TRATAMIENTO.

**Cuadro N° 09:** Características químicas del suelo después del tratamiento

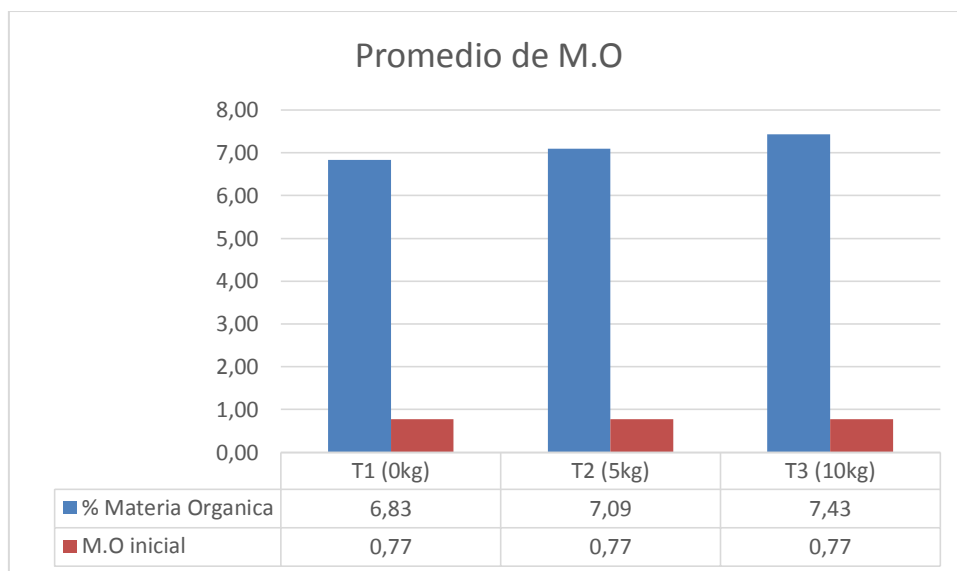
Tratamientos	C.E dS/m	M.O %	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
<b>T1 (0kg)</b>	5.71	6.83	7.30	1652	743.42	2221.33
<b>T2 (5kg)</b>	4.92	7.43	7.51	2382.3	1194.42	2298.67
<b>T3 (10kg)</b>	6.16	7.09	6.89	2282	1703.67	2420

**Grafico N° 05:** Promedio de la conductividad eléctrica en cada tratamiento.



En el grafico N° 05 se observa el promedio de la conductividad eléctrica en cada tratamiento estudiado, donde el T1(0kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 5.71dS/m y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un valor de 6.16 dS/m se encuentran en un nivel moderadamente salino y T2 (5kg de vísceras de pescado) con un valor de 4.92 dS/m considerado ligeramente salino.

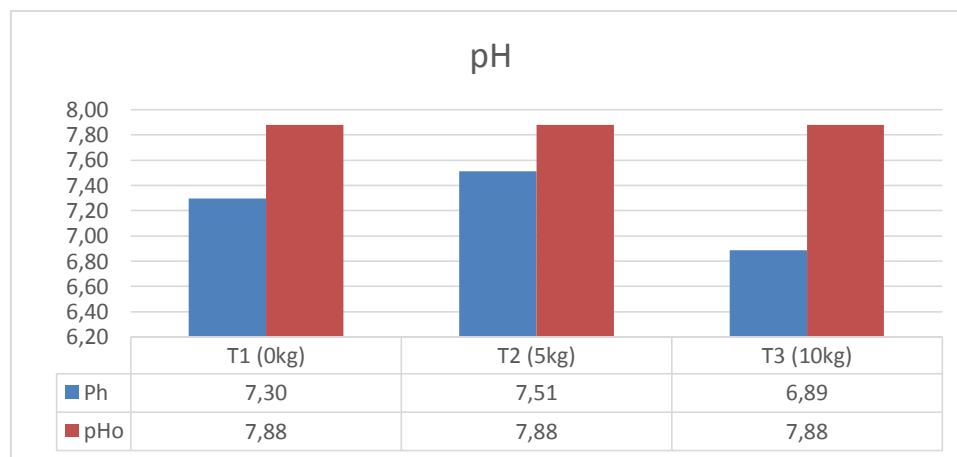
**Grafico N° 06:** Promedio de la de Materia orgánica en cada tratamiento.



En el grafico N° 06 se observa el promedio de la materia orgánica en cada tratamiento estudiado, donde el T1 (0kg vísceras de pescado) presenta un valor promedio de 6.83% y el T2 (5kg de vísceras de

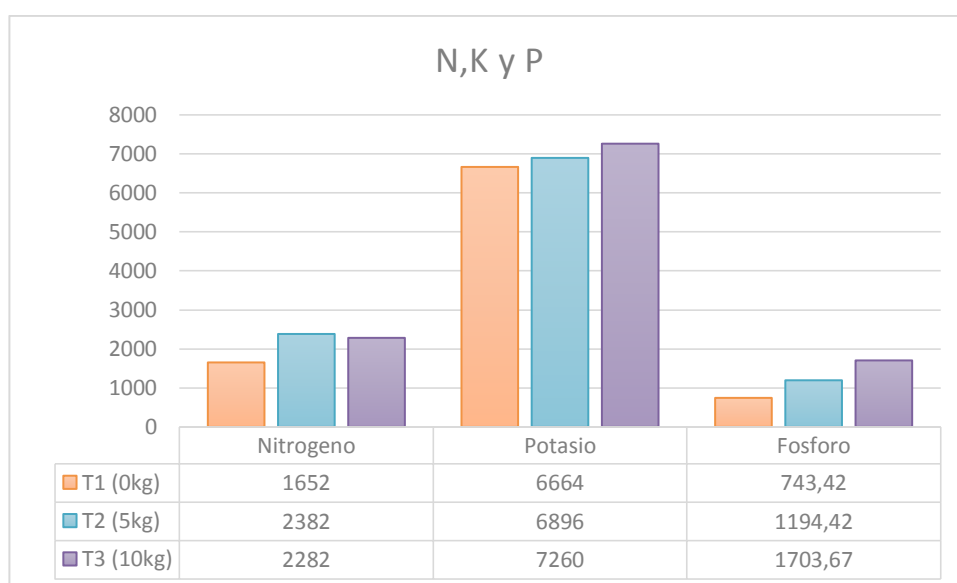
pescado) con un valor de 7.09% y el T3 (10kg de vísceras de pescado) 7.43 %. Obteniendo la mayor cantidad de materia orgánica.

**Grafico N° 07:** Promedio del pH presente en cada tratamiento.



En el grafico N° 07 se observa el promedio del pH en cada tratamiento estudiado, donde el T1 (0 kg de vísceras de pescado) con un valor promedio de 7.30 y el T2 (5kg de vísceras de pescado) con un valor de 7.51 y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un valor de 6.89, donde el T1, T2 y el T3 se encuentran con un pH neutro.

**Grafico N° 08:** Concentración de N, P y K en el suelo después del tratamientos



En el grafico N° 08 se observa la concentración del nitrógeno, fosforo y potasio con las diferentes dosis de vísceras de pescado, donde el T3 (10kg), presenta mayor cantidad de N, P y K como una buena alternativa de abono orgánico.

### 3.5. Productividad de la lechuga (*Lactuca sativa*)

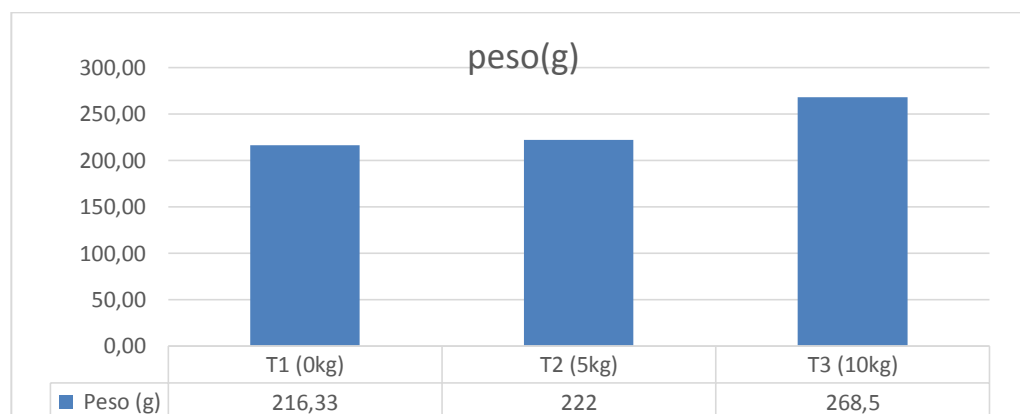
#### 3.5.1. Rendimiento

- peso (g)

**Cuadro N° 10:** Peso de la lechuga (*Lactuca sativa*) en cada tratamiento con las dos unidades experimentales (M1, M2)

Tratamientos	T1 (0kg)		T2 (5kg)		T3 (10kg)	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
<b>R1</b>	212	210	219	220	251	248
<b>R2</b>	215	215	220	220	250	251
<b>R3</b>	225	221	228	225	291	320
<b>Promedio</b>	217.33	215.3	228	225	264	273
<b>Promedio</b>	<b>216.33</b>		<b>222</b>		<b>268.5</b>	

**Grafico N° 09:** promedio del peso de la lechuga (*Lactuca sativa*) en cada tratamiento con su repetición



Del cuadro N° 10 y el grafico N° 09 nos muestra la comparación del promedio que corrobora la prueba de contraste Tukey y se observa que el promedio del peso de la lechuga (*Lactuca sativa*), en el T3 (10kg)



presenta el promedio de peso más alto con 268.5g mayor a comparación con el T1 (0kg) y el T2 (5kg).

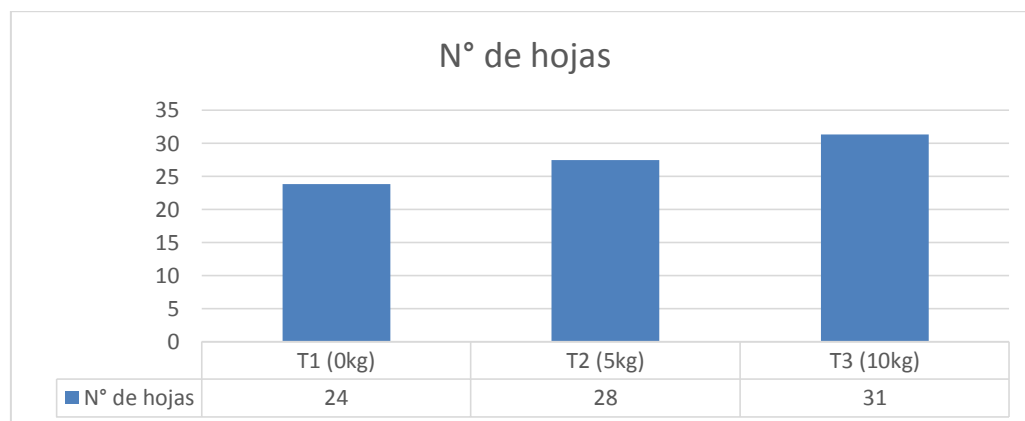
### 3.5.2. Calidad

- Numero de hoja

**Cuadro N° 11:** Número de hojas de la *Lactuca sativa*

Tratamientos	T1 (0kg)		T2 (5kg)		T3 (10kg)	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
R1	23	22	27	29	29	31
R2	22	25	26	27	30	31
R3	27	24	29	27	34	33
Promedio	24	24	27	28	31	32
Promedio	<b>24</b>		<b>28</b>		<b>31</b>	

**Grafico N° 10:** promedio del número de hojas en cada tratamiento.



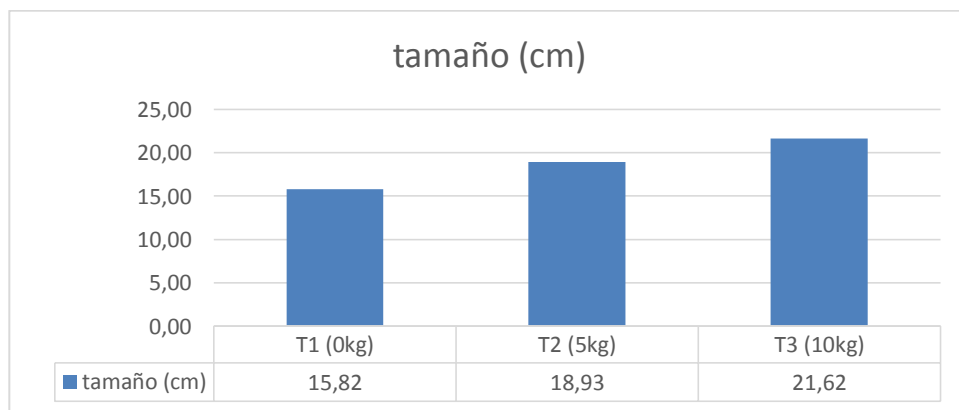
Del cuadro N° 11 y el grafico N° 10 se observa el promedio del número de hojas en cada tratamiento estudiado, donde el T2 (5kg) acumulo 28 hojas y el T3 (10kg) acumulo 31 hojas obteniendo la mayor cantidad a comparación del T1 (0kg) que se obtuvo 24 hojas.

- Tamaño (cm)

**Cuadro N° 12:** promedio del tamaño de la *Lactuca sativa* en cada tratamiento.

Tratamientos	T1 (0kg)		T2 (5kg)		T3 (10kg)	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
<b>R1</b>	14.2	13.8	17.3	17	20	22
<b>R2</b>	15	15	20	19.4	21	22
<b>R3</b>	18	18.9	20	19.9	22.4	23.3
	<b>15.82</b>		<b>18.93</b>		<b>21.62</b>	

**Grafico N° 11:** Promedio del tamaño de la *Lactuca sativa* en cada tratamiento.



Del cuadro N° 12 y el grafico N° 11 se observa el promedio del tamaño de lechuga (*Lactuca sativa*) en cada tratamiento estudiado, donde el T1 (0kg de vísceras de pescado) obtuvo un promedio de 15.82 cm y el T2 (5kg de vísceras de pescado) con un promedio de 18.93cm y el T3 (10kg de vísceras de pescado) con un promedio de 21.62cm, donde se evidencia mayor crecimiento de las lechugas.

### 3.6. Análisis estadístico

#### Prueba ANOVA de un factor

**H<sub>0</sub>:**  $\mu > 0.05$  = Que todos los tratamientos son iguales

**H<sub>a</sub>:**  $\mu < 0.05$  = Al menos uno es diferente

Confiabilidad alfa  $\alpha$ : 0.05 = 5%

**Tabla N° 04:** resultados estadísticos ANOVA para la productividad de la lechuga (*Lactuca sativa*) – PESO (g)

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4915.72	2	2457.86	6.83	<b>0.028</b>	5.14
Dentro de los grupos	2159.17	6	359.86			
Total	7074.89	8				

**Fuente:** elaboración propia, 2017

<b>HSD</b>	<b>Multiplicador</b>	<b>Mse</b>	<b>N</b>
47.533	4.34	359.86	3

P-Valor = 0.028 <  $\alpha$  = 0.05

En la tabla N° 04 en los resultados estadísticos ANOVA para el peso de la lechuga (*Lactuca sativa*) el análisis de varianza obtenido después del tratamiento dio el valor de significancia ( $Pr > F$ ) menor a 0.05, es decir, las medias presentan diferencia significativa entre los tratamientos, lo que quiere decir que el biol si influye en el cultivo de lechuga es diferente y las variables están relacionadas. Para conocer la media que presenta diferencia significativa, se sometió a la prueba de contraste de Tukey.

**Tabla N° 05:** Prueba de contraste de Tukey

Tukey Grouping	Mean	N	TRT
A	268.5	3	T3
B	222	3	T2
C	216.33	3	T1

$$\alpha = 0.05$$

Los medios con la misma letra no son significativamente diferentes

**Fuente:** elaboración propia, 2017

En la tabla N° 05 se observa la prueba de contraste de Tukey, donde se presenta los tres tratamientos y se obtiene un peso de lechugas diferente, siendo el tratamiento T3 el mejor, seguido por el tratamiento T2 y finalmente por el tratamiento T1.

- Calidad de la lechuga (*Lactuca sativa*)

**Tabla N° 06:** resultados estadísticos ANOVA para el numero de hojas de la lechuga

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	84.39	2	42.19	18.99	<b>0.0025</b>	5.14
Dentro de los grupos	13.33	6	2.22			
Total	97.72	8				

**Fuente:** elaboración propia, 2017

P-Valor = 0.025 <  $\alpha = 0.05$

HSD	Multiplicador	Mse	N
3.735	4.34	2.22	3

En la tabla N° 06 en los resultados estadísticos ANOVA para el numero de hojas de lechuga (*Lactuca sativa*) el análisis de varianza obtenido después del tratamiento dio el valor de significancia ( $Pr > F$ ) menor a 0.05, es decir, las medias presentan diferencia significativa entre los tratamientos la media de los pesos de la lechuga es diferente y las variables están relacionadas. Para conocer cuál de las medias que presenta mejor valor, se sometió a la prueba de contraste de Tukey.

**Tabla N° 07:** Prueba de contraste de Tukey

Tukey Grouping	Mean	N	TRT
A	31	3	T3
B	28	3	T2
C	24	3	T1

$\alpha = 0.05$ : Los medios con la misma letra no son significativamente diferentes

En la tabla N° 07 se observa la prueba de contraste de Tukey, presenta diferencia significativa y de la cual se obtiene que el mayor número de hojas está en el tratamiento T3, siendo el mejor, seguido por el tratamiento T2 y finalmente por el tratamiento T1.

**Tabla N° 08:** resultados estadísticos ANOVA para el tamaño de la lechuga

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	50.55	2	25.28	9.12	<b>0.015</b>	5.14
Dentro de los grupos	16.64	6	2.77			
Total	67.19	8				

**Fuente:** elaboración propia, 2017

P-Valor = 0.015 <  $\alpha$  = 0.05

<b>HSD</b>	<b>Multiplicador</b>	<b>Mse</b>	<b>N</b>
4.17	4.34	2.77	3

En la tabla N° 08 en los resultados estadísticos ANOVA para el tamaño de las lechugas (*Lactuca sativa*) el análisis de varianza obtenido después del tratamiento dio el valor de significancia ( $Pr > F$ ) menor a 0.05, es decir, las medias presentan diferencia significativa entre los tratamientos la media del tamaño de la lechuga es diferente y las variables están relacionadas. Para conocer la media que presenta mejor valor, se sometió a la prueba de contraste de Tukey.

**Tabla N° 09:** Prueba de contraste de Tukey

Tukey Grouping	Mean	N	TRT
A	21.62	3	T3
B	18.93	3	T2
C	15.82	3	T1

$\alpha = 0.05$

Los medios con la misma letra no son significativamente diferentes

En la tabla N° 09 se observa la prueba de contraste de Tukey, donde se presenta los tres tratamientos y se obtiene mayor tamaño en el tratamiento T3 (10 kg de vísceras de pescado) es el que mejor resultado de ha tenido con el desarrollo de las lechugas, siendo el mejor, seguido por el tratamiento T2 y finalmente por el tratamiento T1.

**H<sub>0</sub>:**  $\mu > 0.05$  = el biol, no mejorara las características físicas y químicas en el cultivo de lechuga de lechuga (*Lactuca sativa*)

**H<sub>a</sub>:**  $\mu > 0.05$  = el biol mejorará las características físicas y químicas en el cultivo de lechuga de lechuga (*Lactuca sativa*)

**Tabla N°10:** resultados estadísticos ANOVA para N (ppm)

Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
940353.6	2	470176.78	169	0,0000053	5.14
16692.7	6	2782.11			
957046.2222	8				

**Fuente:** elaboración propia 2017

HSD	Multiplicador	Mse	n
132.16	4.34	2782.11	3

En la tabla N° 10 en los resultados estadísticos ANOVA para la cantidad de Nitrógeno presente en el suelo después del tratamiento en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), dio el valor de significancia ( $P_{r>F}$ ) menor a 0.05, es decir, las medias presentan diferencia significativa entre los tratamientos, el contenido de Nitrógeno es diferente y las variables están relacionadas. Para conocer el mejor promedio, se sometió a la prueba de contraste de Tukey

**Tabla N° 11:** Prueba de contraste de Tukey

Tukey Grouping	Mean	N	TRT
A	2310	3	T3
B	2354.33	3	T2
C	1652	3	T1

$$\alpha = 0.05$$

Los medios con la misma letra no son significativamente diferentes

**Fuente:** elaboración propia, 2017

En la tabla N° 11 se observa la prueba de contraste de Tukey, donde se presenta los tres tratamientos donde el tratamiento T2 presenta mayor cantidad de Nitrógeno siendo el mejor, seguido por el tratamiento T3 y finalmente por el tratamiento T1.



**Tabla N° 12:** resultados estadísticos ANOVA para las características físicas y químicas en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) – P (ppm)

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	928201.56	2	464100.78	96.54	0.000027	5.14
Dentro de los grupos	28844.67	6	4807.44			
Total	957046.22	8				

**Fuente:** elaboración propia 2017

HSD	Multiplicador	Mse	N
.220.901	4.34	7772.0625	3

En

la tabla N° 12 en los resultados estadísticos ANOVA para la cantidad de Fosforo presente en el suelo en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*) el análisis de varianza obtenido después del tratamiento dio el valor de significancia ( $Pr > F$ ) menor a 0.05, es decir, las medias presentan diferencia significativa entre los tratamientos el contenido de P, es diferente y las variables están relacionados. Para conocer el mejor promedio, se sometió a la prueba de contraste de Tukey.

**Tabla N° 13:** Prueba de contraste de Tukey

Tukey Grouping	Mean	N	TRT
A	1703.67	3	T3
B	1194.42	3	T2
C	743.42	3	T1

$\alpha = 0.05$

Los medios con la misma letra no son significativamente diferentes

**Fuente:** elaboración propia, 2017

En la tabla N° 13 se observa en la prueba de contraste de Tukey, que hay diferencia significativa y el mejor tratamiento es T3 presenta mayor cantidad de P, seguido por el tratamiento T2 y finalmente por el tratamiento T1.

**Tabla N° 14:** resultados estadísticos ANOVA para las características físicas y químicas en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) – K (ppm)

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
	60170.666					
Entre grupos	7	2	30085.33	1.456	0.304	5.143
Dentro de los grupos	123893.33	3	20648.89			
Total	184064	8				

**Fuente:** elaboración propia 2017

HSD	Multiplicador	Mse	N
360.062	4.34	20648.89	3

En la tabla N° 14 en los resultados estadísticos ANOVA para la cantidad Potasio presente en el suelo del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*) el análisis de varianza obtenido después del tratamiento dio el valor de significancia ( $Pr > F$ ) menor a 0.05, es decir, las medias presentan diferencia significativa entre los tratamientos el contenido de potasio es diferente y las variables están relacionadas. Para conocer el mejor promedio se sometió a la prueba de contraste de tukey.

**Tabla N° 15:** Prueba de contraste de Tukey

Tukey Grouping	Mean	N	TRT
A	2469.33	3	T3
B	2337.33	3	T2
C	2133.33	3	T1

En la tabla N° 15 se observa en la prueba de contraste de Tukey, que hay diferencia significativa y el mejor tratamiento es el tratamiento T3 posee mayor cantidad de K, seguido por el tratamiento T2 y finalmente por el tratamiento T1.

#### IV. DISCUSIÓN

-Los resultados obtenidos de la muestra de N,P y K en el biol muestran cómo influye con las vísceras de pescado en los tratamientos T1= 0kg de vísceras de pescado, tratamiento T2 = 5kg de vísceras de pescado y tratamiento T3 = 10kg de vísceras de pescado, obteniéndose que el tratamiento T2 ha presentado mejor valor nutritivo de N (2382.3) y en el tratamiento T3 ha presentado mejor valor nutritivo de P (1703.67) y K (2420.00)) tanto en el biol así como en el suelo, este resultado es similar a lo estudiado por Jiménez (2012), quien señala que el 30% de residuos de trucha arco iris que contenían mayor cantidad de N y P a comparación del K, obtuvo menor concentración, además el tratamiento T3 presenta mayor porcentaje de materia orgánica respecto a los otros tratamientos por su alto contenido de N y esta se relaciona con la fertilidad del suelo resultado que también es corroborado por con Andrango (2010). Al respecto Sánchez (2018) menciona que la víscera de pescado suele ser favorable para producir bioles o ensilados biológicos que poseen nutrientes de N, P y K altos, el cual puede sustituir a los fertilizantes comerciales.

-La dosis optima de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de lechuga, fue el tratamiento T3 (10kg de vísceras de pescado), el cual mejoró los parámetros físicos y químicos tanto del biol como del suelo, Vallejo y Estrada (2004) menciona que la lechuga para su desarrollo debe poseer nutrientes en el suelo para su debido crecimiento, mientras que Renjifo en su investigación efecto de cinco dosis de abono orgánico foliar (Biol) menciona sobre las características agronómicas del pasto brachiaria (*Brachiaria brizantha*) no obtuvo buenos resultados con estiércoles a comparación de las vísceras de pescado.

-El biol mejoro las características físicas y químicas del suelo en el cultivo de lechuga, con los tres tratamientos, el análisis de varianza se determinó que existe diferencia significativa por tal razón se sometió a la prueba de contraste de Tukey donde obtuvo buenos resultados, pero el tratamiento T3 fue el más

eficiente presentando buenos resultados, como menciona Jimenez (2012) a mayor cantidad de vísceras presentara buenos resultados.

Con respecto al desarrollo de las lechugas se puede decir que existen diferencias entre los tratamientos con sus respectivas repeticiones, con el tratamiento T3 (10kg de vísceras de pescado), se pudo obtener un mayor desarrollo, mayor crecimiento, hojas más anchas y mayor número de hojas, lo cual concuerda con Basantes (2009) que a mayor cantidad de estiércol de ovino el resultado fue positivo en el cultivo de brócoli, aplicando al follaje, al suelo a la semilla o a la raíz.

## V. CONCLUSIONES

Se concluye que el uso del biol a partir de las vísceras de pescado si influye significativamente en la calidad del biol para obtener mayor calidad nutricional del suelo y cultivos

Se determinó que la dosis optima de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), fue el tratamiento T3 que contiene (10kg de vísceras de pescado), en ellas se obtuvo un pH promedio de 6.89, por lo que las concentraciones de los parámetros evaluados mejoraran sus características del suelo.

Al determinar las características físicas y químicas del biol como fertilizante en el cultivo de lechuga, se concluye que a mayor dosis de biol de vísceras de pescado existe mayores resultados en el producto de lechuga y a la vez mejora la calidad física y química del suelo

Con el uso del biol mejora la productividad de la lechuga obteniendo mayor peso (268.5 g), mayor tamaño (21.62 cm) y mayor número de hojas (31 unidades) y la fertilidad del suelo, según los resultados se concluye que tratamiento T3 (10kg de vísceras de pescado) es el mejor tratamiento.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso del biol en diferentes cultivos ya que mejora la calidad del producto y del suelo.

Se recomienda elaborar los bioles en temporada de verano por su corto tiempo de fermentación, porque en invierno se corre el riesgo de que la fermentación sea de manera lenta.

Se recomienda utilizar restos orgánicos como rocotos malogrados, ortiga, eucalipto que van ayudar como repelente para las diferentes enfermedades que presentar los cultivos

Realizar otras investigaciones, utilizando microorganismos eficientes y diferentes cantidades de residuos de vísceras de pescado ya que ayudan en el rendimiento de los cultivos.

Realizar investigaciones de los residuos del biol, obtenido como una alternativa de material enriquecedor para la agricultura o suelos áridos.

Realizar más tratamientos con mayores repeticiones para tener un menor margen de error, ya que no se pudo realizar con el corto tiempo en el que se elaboró el tema de investigación

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFIA

- ALVARES Maya, Miguel. Operaciones culturales, riego y fertilización [en línea]. IC Editorial, 2014. Disponible en:
  - <https://www.tagusbooks.com/leer?isbn=9788416629190&idsource=3001&li=1>
  - ISBN: 978-84-16629-19-0
- CARRASCO, Gilda. Manual práctico de cultivo de lechuga. Ed mundi-prensa, 2016. 129pp.
  - ISBN: 978-84-8476-672-8
- DIARIO LA REPUBLICA. Formaran brigadas para reciclar vísceras de pescado en Lambayeque [en línea] publicado el 08 de enero de 2009.
  - [Fecha de consulta el 10 de mayo]
  - Disponible en:  
<http://larepublica.pe/08-01-2009/formaran-brigadas-para-reciclar-visceras-de-pescado-en-lambayeque>
- DORNER María, Biol manual organic liqui fertilizer. [en línea]. Third millennium Alliance, 2013 [fecha de consulta: 10 de setiembre del 2017]
  - Disponible en:  
<http://tmalliance.org/live/wp-content/uploads/2013/11/Early-Summer-2013-Biol-Organic-Liquid-Fertilizer.mariahdorner.pdf>
- GARRIDO, Soledad. Interpretacion de análisis de suelo. España
- GIACONI, Vicente y ESCAFF, Moises. Cultivo de hortalizas. Santiago de chile: universitaria S.A. 2004, 292pp.
- Gonzales, María. Cultivo de lechuga *Lactuca sativa*. [en línea]. [fecha de consulta: 10 de setiembre del 2017]
  - Disponible en:



- GUANOPATIN, Melida. Aplicación de biol en el cultivo establecido de alfalfa. [En línea]. Ecuador, 2012.

[Fecha de consulta el 11 de junio].

Disponible en:

[http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/969/1/Tesis\\_009agr.pdf](http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/969/1/Tesis_009agr.pdf)

- GUERRERO Luz. Que es un biodigestor: folleto [en línea]. España, 2017 [Fecha de consulta el 05 de noviembre].

Disponible en:

<https://www.aboutespanol.com/que-es-un-biodigestor-3417683>

- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN – INIA, producción y uso del biol: folleto [en línea]. Ed, Agripina Roldan Chávez. Perú, 2008.

[Fecha de consulta el 05 de junio].

Disponible en:

[http://ongadg.be/bibliadg/bibliotheque/opac\\_css/doc\\_num/fiches\\_techniques/biol.pdf](http://ongadg.be/bibliadg/bibliotheque/opac_css/doc_num/fiches_techniques/biol.pdf)

ISBN: 978-9972-44-020-5

- JIMENEZ Cuestas, Edwin. Aplicación de biol y fertilización química en la rehabilitación de praderas, Aloag – Pichincha [en línea] Sangolqui – Ecuador 2011 [fecha de consulta: 15 de abril 2017]

Disponible en:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4664/1/T-ESPE-IASA%20I-004573.pdf>

- JIMENEZ MIDEROS, Johanna. Elaboración de abono organico liquido fermentado (biol), a partir de vísceras de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), de los criaderos piscícolas de la parroquia de Tufino [en línea]. Tulcán, Ecuador 2012 [fecha de consulta: 01 de abril del 2017].

Disponible en:

<http://www.repositorioupec.edu.ec/bitstream/123456789/15/1/057%20ELABORACI%C3%93N%20DE%20ABONO%20ORG%C3%81NICO%20L%C3%8DQUIDO%20FERMENTADO%20%28%20BIOL%29%20A%20PARTIR%20DE%20VICERAS%20DE%20TRUCHA%20ARCO%20IRIS%20%28%20NCORHYNCHUS%20MYKIIS%29%20DE%20LOS%20CRIADEROS%20-%20JIM%C3%89NEZ%20MIDEROS%20JOHANNA%20MAR.pdf>

- LA ROSA Oscar. Cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) bajo condiciones del valle del Rímac, lima [en línea]. Lima, Perú 2015

[fecha de consulta: 01 de abril del 2017].

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/948/T007353.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ley N° 27314. Diario oficial El Peruano, Lima Perú. 28 de junio del 2008
- Ley N° 28611. Diario oficial El Peruano, Lima Perú. 15 de octubre del 2005
- MARTI Herreo, Jaime. Biodigestores familiares guía de diseño y manual de instalación [en línea]. GTZ- Energía. Bolivia 2008.

[Fecha de consulta el 20 de mayo]

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=TsbrcmKGKCoC&printsec=frontcover&dq=biodigestor&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi\\_2s3Sw4LUAhXGQSYKHQCDDosQ6AEIIDA#v=onepage&q=biodigestor&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=TsbrcmKGKCoC&printsec=frontcover&dq=biodigestor&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi_2s3Sw4LUAhXGQSYKHQCDDosQ6AEIIDA#v=onepage&q=biodigestor&f=false)

ISBN: 978-99954-0-339-3

- Producción de microalgas *Nannochloropsis oculata* (Droop) Hibberd en medios enriquecidos con ensilado biológico de pescado por Sánchez, Heidi [et al]. Ecología aplicada 7(1,2),2018.

ISBN 1726 – 2216

- Producción de biofertilizantes mediante biodigestión de excreta líquida de cerdo por Soria, Jesús [et al]. Terra latinoamericana. Mexico, 2001

E-ISSN: 2395 - 8030

- RENGIFO Ríos, Edwin. Efecto de cinco (5) dosis de abono orgánico foliar (biol), sobre las características agronómicas del pasto brachiaria (*Brachiariabrizantha*) cv. Marandu. En e l fundo de zungarococha. [En línea]. Iquitos - Perú 2014 [fecha de consulta: 08 de abril del 2017].

Disponible en:

[http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3360/Edwin\\_Tesis\\_Titulo\\_2014.pdf?sequence=1](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3360/Edwin_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1)

- RESTREPO, Jairo. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. [En línea]. Costa rica, 2007.

[Fecha de consulta el 15 de junio].

Disponible en:

<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Sistem/Escritorio/INFORMCION%20BIOL/restrejo%20biol.pdf>

- SANCHEZ Rivera, Edwin. Evaluación de la fertilización química y orgánica en el cultivo de lechuga variedad (VERPIA) en la comunidad de Florencia – Tabacundo, provincia de pichincha [en línea] Ibarra – Ecuador 2009 [fecha de consulta: 15 de abril del 2017]

Disponible en:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/209/2/03%20AGP%2079%20DOCUMENTO%20TESIS.pdf>

- SANTOS Adriana, determinants factors of bio- fertilizer and technical adoption to rehabilitate cocoa farms variety “national” in guayas and oro provinces- Ecuador. [en línea]. Bélgica, 2011 [fecha de consulta: 10 de setiembre del 2017]

Disponible en:

[https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/789/921/RUG01001789921\\_2012\\_0001\\_AC.pdf](https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/789/921/RUG01001789921_2012_0001_AC.pdf)

- VALLEJOS, Franco y ESTRADA, Edgar. Produccion de hortalizas de clima calido. Cali: universidad nacional de Colombia, 2004. 345pp.

ISBN: 9588285646

## Anexo N° 01: Matriz de consistencia

USO DE BIOL A PARTIR DE VÍSCERAS DE PESCADO EN EL CULTIVO DE LECHUGA ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas – Huancavelica 2017									
TIPO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
GENERAL	¿Cuál es el uso del biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas - Huancavelica 2017?	¿Evaluar el uso del biol a partir de vísceras de pescado en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas - Huancavelica 2017?	El uso del biol a partir de vísceras de pescado influye en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas – Huancavelica 2017.	uso de biol a partir de vísceras de pescado	El biol es un abono orgánico líquido proveniente de los residuos del pescado y restos vegetales el cual es mezclado y colocado en biodigestores y a la vez es un recuperador de suelos. MIRANDA, EDWIN (2014)	Las vísceras de pescado cumplen la función de ser fuente de nutrientes en lo biodigestores. sin embargo, para determinar los análisis del biol, se tiene que tener encuentra los parámetros físicos y químicos, para ello se tomara una muestra en una botella esterilizada, para que posterior a ello sea analizado en el laboratorio	dosis de biol de pescado	alto	10kg
								medio	5kg
								bajo	0kg
							Características físicas del biol	Rendimiento	%
								volumen	L
							Características químicas del biol	pH	Cm
								C.E	dS/m
								M.O	g/L
								Nitrógeno	Mg/L
								Potasio	
Fosforo									
ESPECIFICOS	¿Cuál es la dosis de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas -	Determinar la dosis de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas-	La dosis optima es 10kg de vísceras de pescado para el uso del biol en el cultivo de	cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> )	FAO (2002), nos dice sobre la eficiencia del fertilizante que se asocia a la concentración de los macronutrientes para	para el análisis de la calidad de suelo, se tiene que tener en cuenta los parámetros	Características físicas del suelo	textura	%

	Huancavelica 2017?	Huancavelica 2017	lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas – Huancavelica 2017		mejorar el suelo y estimulante para el crecimiento de las <i>Lactuca sativa</i>	físicos y químicos pre y post a la aplicación de  El biol el cual será utilizado en el cultivo de <i>Lactuca sativa</i> para medir su productividad y fertilidad del suelo.		humedad	%				
	¿Cuáles son las características físicas y químicas que presenta el biol en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas – Huancavelica 2017?	Determinar las características físicas y químicas del biol en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas – Huancavelica 2017	El biol mejorará las características físicas y químicas en el cultivo de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en Pampas- Huancavelica 2017								Características químicas del suelo	conductividad	dS/m
												Materia orgánica	%
												pH	
												Nitrógeno	mg/kg
												Potasio	mg/kg
	Fosforo	mg/kg											
	¿En qué medida el biol contribuye en la producción de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) y fertilidad del suelo?	Evaluar el uso del biol como contribuye en la productividad de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en pampas – Huancavelica 2017	El biol contribuirá en la productividad y fertilidad del suelo								productividad	rendimiento	Peso (kg)
												calidad	N° de hojas
color													
							tamaño						

**ANEXO N°02: Proceso del biol**



**Figura N° 03:** 30 Kg de estiércol de cuy



**Figura N° 04:** Disolución del estiércol en 20L de agua + 1kg de ceniza



**Figura N° 05:** Agregando melaza a la caneca de 80 L



**Figura N° 06:** vertimiento de la levadura con 1k de coliflor + agua



**Figura N° 07:** Vertimiento de la chicha de jora + 8L de agua



**Figura N° 08:** Pesado de las vísceras de pescado; 5 y 10 Kg para el mezclado en la caneca



**Figura N° 09:** se mezcla, para proceder a cerrar herméticamente



**Figura N° 10:** se hace un pequeño hueco en la parte de la tapa, para colocar la manguera de  $\frac{1}{4}$  de diámetro, se le agrega soldimix para evitar el ingreso de oxígeno



**Figura N° 11:** se coloca una botella de 1L con agua, para la fuga de los gases y no ingrese oxígeno



**Figura N° 12:** las 3 canecas listas y cerradas herméticamente, proceden a fermentar por 62 días

**Fuente:** elaboración propia, 2017



### Anexo N° 03: Tiempo de desarrollo de las lechugas

<i>Fecha</i>	<i>Actividad realizada</i>
21/08/2017 – 21/09/2017	Germinación de las lechugas (solo con agua)
25/09/2017	1ra semana de riego con biol
02/10/2017	2da semana de riego con biol
09/10/2017	3ra semana de riego con biol
16/10/2017	4ta semana de riego con biol
23/10/2017	5ta semana de riego con biol
30/10/2017	6ta semana de riego con biol
05/11/2017	Cosecha y toma de datos

**Fuente:** elaboración propia, 2017

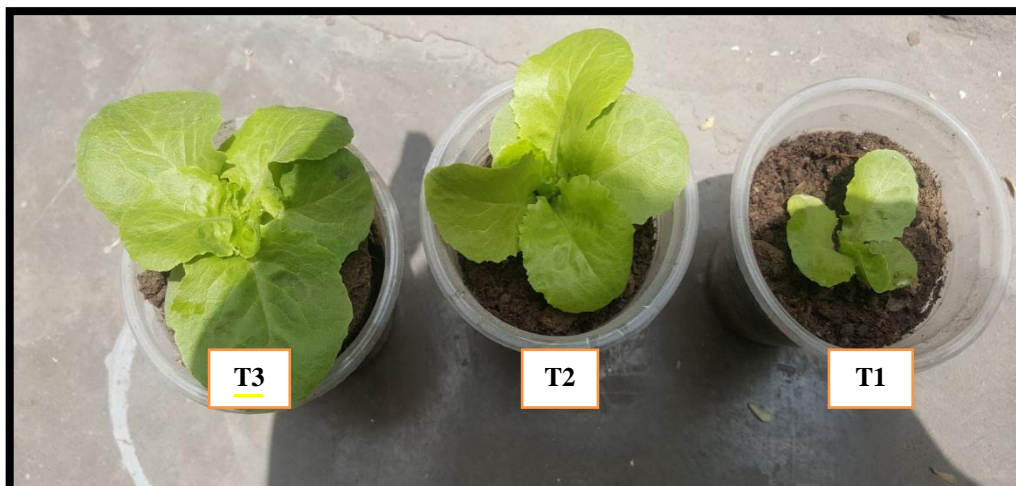
**Anexo N° 04: Desarrollo de la lechuga (*Lactuca sativa*)**



**Figura N° 13:** crecimiento de las lechugas a la 4 semana



**Figura N° 14:** las nueve masetas con las dos plántulas de lechuga en cada maseta.



**Figura N° 15:** La diferencia del crecimiento de las lechugas con las 3 dosis de biol

## Anexo N° 05: Uso de laboratorio "Biotecnología"



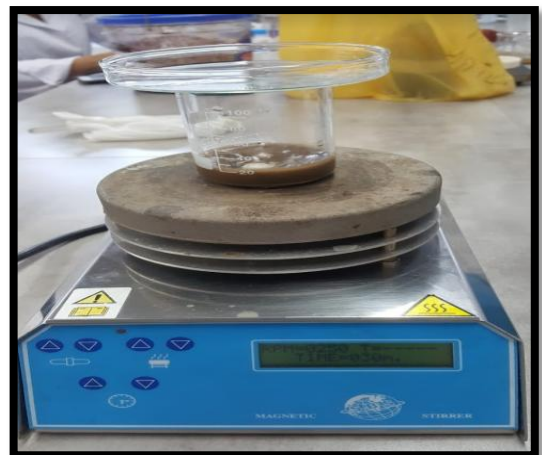
**Figura N° 16:** Se procedió a colocar 200g de la muestra del suelo con tratamiento en el papel aluminio.



**Figura N° 17:** Se colocó la muestra del suelo con tratamiento en la estufa, para posterior a ello se realice el tamizado.



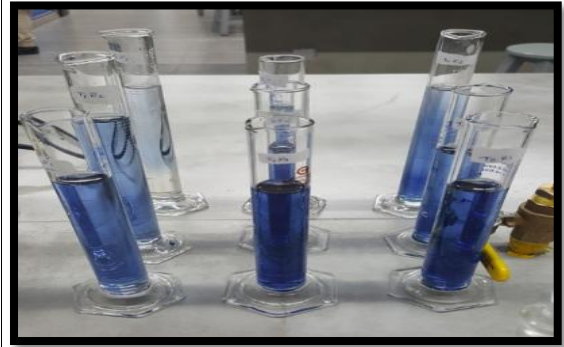
**Figura N° 18:** Se realizó la medición del pH y C.E (1:1)



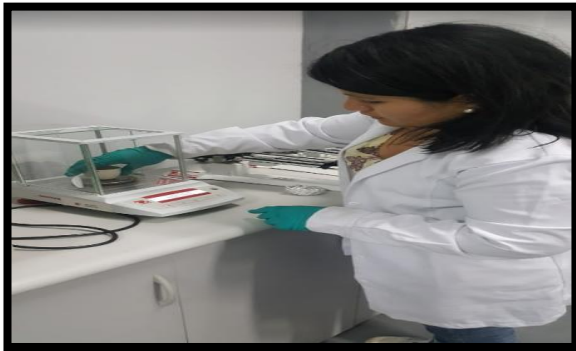
**Figura N° 19:** Se procedió a colocar la muestra de 2g de suelo en 20ml de solución extractora de bicarbonato de sodio y se llevó a 30min en el agitador electromagnético



**Figura N° 20:** Se colocó 3ml de la muestra Fig.16 y 10ml del reactivo combinado y se dejó depositar por 30min



**Figura N° 21:** La muestra tomó una pigmentación azulina, y se realizó la lectura en el espectrofotómetro para calcular el fósforo



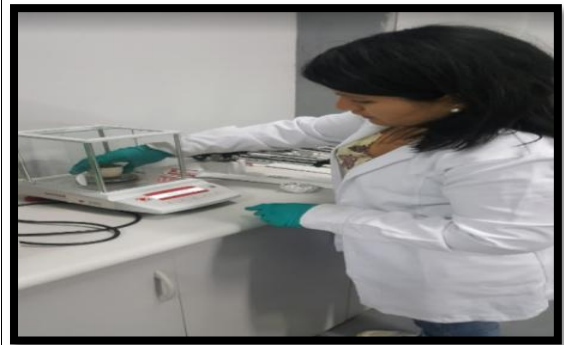
**Figura N° 22:** Se procedió a pesar los crisoles para realizar el % M.O



**Figura N° 23:** La muestra se llevó a la mufla por 4hrs a 550°



**Figura N° 24:** Se colocó la muestra por 1hr en el desecador



**Figura N° 25:** Una vez seca la muestra se procede a pesar para determinar %Materia orgánica

# ANEXO Nº 06: Análisis del suelo inicial



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



## ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

Solicitante : INGRID POLET CHÁVEZ MERINO  
 Departamento : HUANCANELICA  
 Distrito :  
 Referencia : H.R. 60687-124C-17

Provincia : PAMPAS  
 Predio :  
 Fecha : 02/10/17

Lab	Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes Bases	% Sat. De Bases			
	Claves								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>			Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>	
10681	Suelo	Viñas	7.88	5.40	4.60	0.77	40.1	471	57	32	11	Fr.A.	13.76	10.40	1.00	0.91	1.45	0.00	13.76	13.76	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Sady García Bendezi  
 Jefe del Laboratorio

## ANEXO Nº 07: Análisis del Biol T1, T2 y T3



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

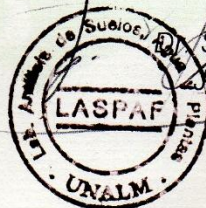


### INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : INGRID POLET CHÁVEZ MERINO  
PROCEDENCIA : HUANCAMELICA/ PAMPAS  
MUESTRA DE : BIOL  
REFERENCIA : H.R. 60688  
BOLETA : 822  
FECHA : 02/10/17

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	Sólidos Totales g/L	M.O. en Solución g/L	N Total mg/L	P Total mg/L	K Total mg/L
675	T1	4.89	5.29	16.06	12.03	526.40	153.87	982.00
676	T2	6.04	23.10	32.41	25.85	3757.60	319.50	1102.00
677	T3	6.14	25.00	31.09	21.08	4239.20	337.66	1250.00

Nº LAB	CLAVES	Ca Total mg/L	Mg Total mg/L	Na Total mg/L
675	T1	181.40	58.00	170.00
676	T2	264.00	178.00	640.00
677	T3	477.00	326.00	700.00



Sally García Bendezu  
Jefe de Laboratorio

## ANEXO N° 08: Análisis del suelo después del tratamiento



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



### INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : INGRID POLET CHAVEZ MERINO  
PROCEDENCIA : HUANCAVELICA/ PAMPAS  
REFERENCIA : H.R. 61268  
BOLETA : 973  
FECHA : 14/11/2017

Lab	Número Muestra	N ppm	K ppm
	Claves		
10360	T1 R1	1638.0	2340
10361	T1 R2	1624.0	2168
10362	T1 R3	1694.0	2156
10363	T2 R1	2394.0	2460
10364	T2 R2	2429.0	2360
10365	T2 R3	2324.0	2076
10366	T3 R1	2296.0	2312
10367	T3 R2	2338.0	2528
10368	T3 R3	2212.0	2420



*[Signature]*  
Dr. Sady García Bendezú  
Jefe del Laboratorio

## ANEXO N° 09: Análisis del suelo después del tratamiento

### ENSAYO N° 03-2017- II -TESIS

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA – UCV  
INFORME DE RESULTADOS  
SUELOS

**Empresa:** Universidad cesar vallejo- lima este  
**Dirección:** Av. Del parque 640. Urb. Canto rey- San Juan de Lurigancho  
**Tipo de ensayos:** Análisis fisicoquímicos  
**Tipo de muestra:** Suelo  
**Identificación de la muestra:** Suelo  
**Descripción de la muestra:** Muestra final de suelo con biol  
**Procedencia:** Pampas - Tayacaja  
**Muestra tomada por:** Ingrid Polet Chávez Merino  
**Fecha de ingreso de muestra:** 18/10/2017  
**Lugar que se realizó el ensayo:** Laboratorio de biotecnología -UCV  
**Fecha de realización de ensayos:** 18/10/2017 –24/10/2017

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO		
			T1	T2	T3
Potencial de hidrógeno (pH)	Numérico	ISO 14254: 2001	7.30	7.51	6.89
Conductividad eléctrica	mS/ m	ISO 11265: 1994	5.71	4.92	6.16
Humedad	%	Gravimétrica	15.22	16.43	17.44
Materia orgánica	%	ISO 14235: 2001	6.83	7.09	7.43
Fosforo	mg/kg	ISO 11263: 1994	743.42	1194.42	1703.67

Daniel Neciosup Gonzales  
Asistente Del Laboratorio De Biotecnología



V. B. C. INGENIERO V. B. C. Ingrid Polet Chávez Merino




**ANEXO N° 10:** ficha de observación para muestreo del suelo

DATOS GENERALES	
Nombre del sitio de estudio:	Departamento:
Razón social	Provincia:
Uso principal	Dirección:
DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO:	
coordenadas	Operador:
Temperatura (°C):	Descripción de la superficie:
Técnica de muestreo:	Instrumentos usados:
Profundidad final:	
DATOS DE LA MUESTRA	
Clave de la muestra	
Fecha:	
Hora:	
<b>Profundidad:</b>	
Características Organolépticas:	
Color:	
textura	
humedad	

**Fuente:** elaboración propia, a partir guía para muestreo de suelos MINAM, 2014

**ANEXO Nº 11:** Ficha de observación para los parámetros fisicoquímicos del  
Biol

		Ficha de observación de los parámetros físico-químicos del biol		
TRATAMIENTO		T1 (0kg)	T2 (5kg)	T3 (10)
conductividad	dS/m			
M.O	g/L			
pH				
Nitrógeno Total	mg/L			
Potasio Total	mg/L			
Fosforo Total	mg/L			

**Fuente:** elaboración propia, 2017

**ANEXO N° 12:** Ficha de observación de crecimiento de la lechuga con el biol

**FICHA DE REGISTRO DE N° DE HOJA DE LA LECHUGA**

**Tabla N° 16:** Ficha de registro de muestreo de N° de hojas de lechuga por macetas

Muestra	Parcelas	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
		M1	M2	M1	M2	M1	M2
R1							
R2							
R3							
TOTAL							
PROMEDIO							

**Fuente:** elaboración propia, 2017

**Tabla N° 17:** Ficha de registro de muestreo de tamaño (cm)de las lechugas por macetas

		Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
		M1	M2	M1	M2	M1	M2
Muestra	Parcelas						
	R1						
	R2						
	R3						
	TOTAL						
	PROMEDIO						

**Fuente:** elaboración propia, 2017

**Tabla N° 18:** Ficha de registro de muestreo de peso (gr) de las lechugas por macetas

		Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
		M1	M2	M1	M2	M1	M2
Muestra	Parcelas						
	R1						
	R2						
	R3						
	TOTAL						
	PROMEDIO						

**Fuente:** elaboración propia, 2017

**Anexo Nº 13:** Ficha de muestreo del suelo con biol

<b>DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO:</b>									
coordenadas					Investigador: Chávez Merino, Ingrid Polet				
Temperatura (°C):					Descripción de la superficie:				
Fecha					Hora				
PARCELAS	TRATAMIENTO - TESTIGO (T1)			TRATAMIENTO (T2)			TRATAMIENTO (T3)		
DATOS DE LA MUESTRA	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PROPIEDADES FÍSICAS									
Textura	<b>FRANCO ARENOSO</b>								
PROPIEDADES QUÍMICAS									
pH									
M.O									
Conductividad									
Nitrógeno									
Potasio									
fosforo									

**Fuente:** elaboración propia, a partir guía para muestreo de suelos MINAM, 2014

# ANEXO Nº 14: Ficha de validación de instrumento de investigación



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Delia Merino Quintanilla
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
- 1.3. Especialidad del validador: BAC
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						

### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

Primera Variable: USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Dosis de vísceras de pescado	alto	/		
	medio	/		
	bajo	/		
Propiedades físicas	color	/		
	rendimiento	/		
	volumen	/		
Propiedades químicas	pH	/		
	materia orgánica	/		
	Conductividad eléctrica	/		
	nitrógeno	/		
	potasio	/		
	fosforo	/		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

- IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:
- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
  - El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:  
SL. 02.10.17

Firma del experto informante.

DNI. Nº 07768062 Teléfono Nº \_\_\_\_\_

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Helina Merino
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Doc. Inv.
- 1.3. Especialidad del validador: Doc.
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	/
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						

OFICINA DE INVESTIGACIÓN UCV – LIMA ESTE - 2016

**Tabla N<sup>o</sup> 19:** Ficha de validación de instrumento de investigación

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Segunda Variable: cultivo de lechuga

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Propiedades físicas	Textura	✓		
	Color	/		
	Humedad	/		
Propiedades químicas	pH	/		
	Materia orgánica	/		
	Conductividad	/		
	Nitrógeno	/		
	Potasio	/		
	Fosforo	/		
Productividad	Rendimiento	/		
	Calidad	/		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

 IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 % V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

 El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:

SJL. 07-10-17


Firma del experto informante.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN UCV – LIMA ESTE - 2016



Tabla N° 20: Ficha de validación de instrumento de investigación



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: TULLUME CHAVESTA MILTON CESAR
- 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR DEL MINISTERIO PÚBLICO
- 1.3. Especialidad del validador: ING. FORESTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>		/	/			

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Primera Variable: USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Dosis de visceras de pescado	alto	/		
	medio	/		
	bajo	/		
Propiedades físicas	color	/		
	rendimiento	/		
	volumen	/		
Propiedades químicas	pH	/		
	materia orgánica	/		
	Conductividad eléctrica	/		
	nitrógeno	/		
	potasio	/		
	fosforo	/		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:

SJL, 06/10/17

Firma del experto informante.

DNI. N° 07482588 Teléfono N° 966255191

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: TULLUME CHAVESTA MILTON CESAR  
 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR DEL MINISTERIO PÚBLICO  
 1.3. Especialidad del validador: ING. FORESTAL  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"  
 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Segunda Variable: cultivo de lechuga

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Propiedades físicas	Textura	/		
	Color	/		
	Humedad	/		
Propiedades químicas	pH	/		
	Materia orgánica	/		
	Conductividad	/		
	Nitrógeno	/		
	Potasio	/		
Productividad	Fosforo	/		
	Rendimiento	/		
	Calidad	/		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %. V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:

SSL, 06/10/17

Firma del experto informante.

DNI N° 07482588 Teléfono N° 966255191

Tabla N° 21: Ficha de validación de instrumento de investigación



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Saldarriaga Gonzalo Rojas  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Base de Datos  
 1.3. Especialidad del validador: Enj. Heterojenia  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"  
 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					81
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					81
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					81
4. Organización	Existe una organización lógica.					81
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					81
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					81
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					81
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					81
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					81
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					81
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						<b>81</b>

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Primera Variable: USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Dosis de visceras de pescado	alto	✓		
	medio	✓		
	bajo	✓		
Propiedades físicas	color	✓		
	rendimiento	✓		
	volumen	✓		
Propiedades químicas	pH	✓		
	materia orgánica	✓		
	Conductividad eléctrica	✓		
	nitrogeno	✓		
	potasio	✓		
	fosforo	✓		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 81% V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

- (  ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: 14 de noviembre 2017

Firma del experto informante.  
 DNL N° 40313003 Teléfono N° \_\_\_\_\_

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Valdivia Gonzalo Rojas  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Escuela  
 1.3. Especialidad del validador: Inv. Agrícola  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"  
 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					81
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					81
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					81
4. Organización	Existe una organización lógica.					81
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					81
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					81
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					81
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					81
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					81
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					81
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						<b>81</b>

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Segunda Variable: cultivo de lechuga

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Propiedades físicas	Textura	/		
	Color	/		
	Humedad	/		
Propiedades químicas	pH			
	Materia orgánica	/		
	Conductividad	/		
	Nitrógeno	/		
	Potasio	/		
Productividad	Fosforo	/		
	Rendimiento	/		
	Calidad	/		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 81 %. V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: JUL 14 NOVIEMBRE 2017

  
Firma del experto informante.

DNI. N° 905130 Teléfono N° \_\_\_\_\_

Tabla N° 22: Ficha de validación de instrumento de investigación



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. JANE NAKAYO TORRE LEONARDO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Especialidad del validador: MEDIO AMBIENTE - AERONOMO
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				✓	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				✓	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				✓	
4. Organización	Existe una organización lógica.				✓	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				✓	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				✓	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				✓	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				✓	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				✓	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				✓	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>					✓	

OFICINA DE INVESTIGACIÓN UCV – LIMA ESTE - 2016

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Primera Variable: USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Dosis de visceras de pescado	alto	✓		
	medio	✓		
	bajo	✓		
Propiedades físicas	color	✓		
	rendimiento	✓		
	volumen	✓		
Propiedades químicas	pH	✓		
	materia orgánica	✓		
	Conductividad eléctrica	✓		
	nitrógeno	✓		
	potasio	✓		
	fosforo	✓		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 % V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Firma del experto informante.

DNI N° 0106665 Teléfono N° 995550310

OFICINA DE INVESTIGACIÓN UCV – LIMA ESTE - 2016

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO  
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UCV  
 1.3. Especialidad del validador: MEDIO AMBIENTE / AGRÓNOMO  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"  
 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				/	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				/	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				/	
4. Organización	Existe una organización lógica.				/	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				/	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				/	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				/	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				/	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				/	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				/	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					/	

OFICINA DE INVESTIGACIÓN UCV – LIMA ESTE - 2016

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Segunda Variable: cultivo de lechuga

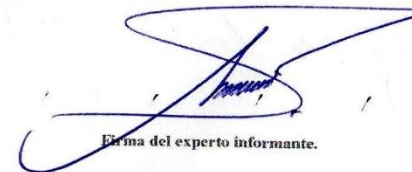
DEMENSIÓN	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTES
Dosis de visceras de pescado	alto	/		
	medio	/		
	bajo	/		
Propiedades físicas	color	/		
	rendimiento	/		
	volumen	/		
Propiedades químicas	pH	/		
	materia orgánica	/		
	Conductividad eléctrica	/		
	nitrógeno	/		
	potasio	/		
	fosforo	/		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 % V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:



\_\_\_\_\_  
 Firma del experto informante.

DNI. N° 01066655 Teléfono N° 995550310

OFICINA DE INVESTIGACIÓN UCV – LIMA ESTE - 2016

Tabla N° 23: Ficha de validación de instrumento de investigación



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. Antonio Leonardo Delgado Arenas
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Tesis
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Metodólogo.
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"
- 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						<b>90%</b>

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Primera Variable: USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Dosis de visceras de pescado	alto	✓		
	medio	✓		
	bajo	✓		
Propiedades físicas	color	✓		
	rendimiento	✓		
Propiedades químicas	volumen	✓		
	pH	✓		
	materia orgánica	✓		
	Conductividad eléctrica	✓		
	nitrógeno	✓		
	potasio	✓		
	fosforo	✓		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 % V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: 20 de Noviembre del 2017

*[Firma]*  
Firma del experto informante.

DNI N° 28631892 Teléfono N° 989106100

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. Antonio Leonardo Belgado Arias  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador de Tesis  
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Metodólogo  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: "USO DE BIOL A PARTIR DE VISCERAS DE PESCADO COMO FERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE PAMPAS- 2017"  
 1.6. Autor del instrumento: CHÁVEZ MERINO, INGRID POLET

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90%
8. Coherencia	Entre los indices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						<b>90%</b>

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

Segunda Variable: cultivo de lechuga

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Propiedades físicas	Textura	✓		
	Color	✓		
	Humedad	✓		
Propiedades químicas	pH	✓		
	Materia orgánica	✓		
	Conductividad	✓		
	Nitrógeno	✓		
	Potasio	✓		
Productividad	Fosforo	✓		
	Rendimiento	✓		
	Calidad	✓		

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

- IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %. V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:  
 El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: 20 de Noviembre del 2017

  
Firma del experto informante.

DNI N° 29671642 Teléfono N° 999106180