



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL**

Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de  
espinacas (*Spinacia oleracea l.*) en Villa Asís S.R.L-2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Ambiental

**AUTOR:**

Br. Miguel Angel, Manrique Garcia

**ASESOR:**

Dr. José Eloy Cuellar Bautista


**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y gestión de los residuos

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## Página del Jurado


|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CÉSAR VALLEJO | <b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b> | Código : F07-PP-PR-02.02<br>Versión : 09<br>Fecha : 23-03-2018<br>Página : 14 de 30 |
|--|---------------------------------------|---|

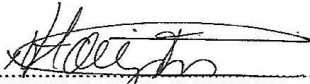
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Manrique García Miguel Angel**; cuyo título es: **"APLICACIÓN DE BIOL A PARTIR DE LACTOSUERO PARA MEJORAR EL CRECIMIENTO DE ESPINACAS (*Spinacia oleracea* L.) EN VILLA ASÍS SRL 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) quince letras).

Lima Este (o Filial) 20 de julio del 2018.

  
.....  
EDUARDO RONALD ESPINOZA FARFAN  
PRESIDENTE

  
.....  
FERNANDO ANTONIO SERNAQUE AUCCAHUASI  
SECRETARIO

  
.....  
JOSE ELOY CUELLAR BAUTISTA  
VOCAL

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

### **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación con mucho cariño va dedicada a mi querida madre, familiares y amigos quienes con voluntad y afecto me motivaron constantemente con sus consejos y apoyo moral incondicional para alcanzar y llegar a cumplir esta meta.

## **Agradecimientos**

Gracias a dios, a mi madre, familiares y a cada uno los ingenieros que formaron parte de mi formación profesional, y los que me apoyaron a que este trabajo se culmine. Así mismo a todas las personas que de alguna u otra manera me brindaron su apoyo incondicional para poder culminar esta primera etapa de mi carrera.

## Declaratoria de autenticidad

Yo MIGUEL ANGEL, MANRIQUE GARCIA con DNI N° 70398777, con la finalidad de poder cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo - lima este, Facultad de ingeniería, Escuela Profesional de ingeniería ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de JULIO de 2018



---

MIGUEL ANGEL, MANRIQUE GARCIA

DNI: 70398777

## Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*spinacia oleracea l.*) en Villa Asís S.R.L-2018”, cuyo objetivo fue Evaluar la eficiencia de la Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*spinacia oleracea l.*) en villa Asís S.R.L. – 2018 y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero ambiental. El presente trabajo de investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo hacemos una breve descripción de la realidad problemática, trabajos previos y descripción de variables; en el capítulo siguiente se explica acerca de la metodología de la investigación, en el tercer capítulo se detalla los resultados que se obtuvo de la experimentación. En el cuarto capítulo se explica la discusión de los resultados con trabajos previos. En el quinto capítulo se mencionan las conclusiones obtenidas de la investigación. En el sexto capítulo se da a conocer las recomendaciones para futuros proyectos de investigaciones relacionados al tema.

## Resumen

El objetivo de este trabajo de investigación es la evaluación de cuan eficiente resulta la aplicación de biol elaborado a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*spinacia oleracea l.*). Con el fin de reducir la contaminación de los diferentes ecosistemas presentes en el medio, como una solución viable a la problemática de estos residuos.

Esta investigación cuenta con un proceso que comienza con la captación del residuo que se obtiene en la elaboración de diferentes tipos de queso, la cual es distribuida en 4 biodigestores de diferentes porcentajes de suero de quesería en un sistema anaerobio con un periodo promedio de 45 días.

Para la aplicación de este biol se pasa primero a preparar el terreno de cosecha el cual es de un metro cuadrado por tratamiento (1m<sup>2</sup>), teniendo en total un área de 15 metros cuadrados para el cultivo de espinacas, finalmente se identificó la segunda muestra como el mejor biol debido a que este contiene más altos porcentajes de macronutrientes.

**Palabras clave:** biol, lactosuero, spinacia oleracea l.

## **Abstract**

The objective of this research work is the evaluation of how efficient is the application of biol made from whey to improve the growth of spinach (*spinacia oleracea l.*). In order to reduce the pollution of the different ecosystems present in the environment, as a viable solution to the problem of this waste.

This research has a process that begins with the capture of the residue that is obtained in the elaboration of different types of cheese, which is distributed in 4 biodigesters of different percentages of serum of cheese in an anaerobic system with an average period of 45 days.

For the application of this biol, the first step is to prepare the harvest plot, which is one square meter per treatment (1m<sup>2</sup>), having a total area of 15 square meters for spinach cultivation, finally the second sample was identified as the best biol because it contains higher percentages of macronutrients.

**Keywords:** biol, whey, *spinacia oleracea l.*



## ÍNDICE

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>I.</b>  | <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                 | <b>1</b>  |
| 1.1        | Realidad problemática .....              | 2         |
| 1.2        | Trabajos previos.....                    | 4         |
| 1.3        | Teorías relacionadas al tema.....        | 11        |
| 1.3.1      | Variable independiente .....             | 11        |
| 1.3.2      | Variable dependiente.....                | 14        |
| 1.3.3      | Marco conceptual .....                   | 16        |
| 1.3.4      | Marco legal.....                         | 20        |
| 1.4        | Formulación del problema.....            | 21        |
| 1.5        | Justificación del estudio.....           | 21        |
| 1.5.1      | Justificación teórica .....              | 22        |
| 1.5.2      | Justificación metodológica.....          | 23        |
| 1.5.3      | Justificación tecnológica .....          | 23        |
| 1.5.4      | Justificación económica.....             | 24        |
| 1.6        | Hipótesis .....                          | 25        |
| 1.6.1      | Hipótesis general.....                   | 25        |
| 1.6.2      | Hipótesis específicas .....              | 25        |
| 1.7        | Objetivos.....                           | 26        |
| 1.7.1      | Objetivo general .....                   | 26        |
| 1.7.2      | Objetivos específicos.....               | 26        |
| <b>II.</b> | <b>MÉTODO.....</b>                       | <b>27</b> |
| 2.1        | Diseño de la investigación.....          | 28        |
| 2.2        | Variables, operacionalización.....       | 28        |
| 2.2.1      | Variables .....                          | 28        |
| 2.2.2      | Operacionalización de las variables..... | 29        |

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| 2.2.3 | Matriz de operacionalización de las variables .....                                   | 31        |
| 2.3   | <b>Población y muestra .....</b>  | <b>32</b> |
| 2.4   | <b>Población .....</b>  | <b>32</b> |
| 2.5   | <b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....</b> | <b>34</b> |
| 2.6   | <b>Métodos de análisis de datos .....</b>   | <b>36</b> |
| 2.7   | <b>Aspectos éticos .....</b>  | <b>37</b> |
| III.  | <b>RESULTADOS.....</b>  | <b>38</b> |
| 3.2   | <b>Descripción de los resultados de las variables.....</b>                            | <b>46</b> |
| IV.   | <b>DISCUSIÓN.....</b>   | <b>53</b> |
| V.    | <b>CONCLUSIONES.....</b>  | <b>54</b> |
| VI.   | <b>RECOMENDACIONES .....</b>  | <b>55</b> |
| VII.  | <b>REFERENCIAS.....</b>   | <b>56</b> |
| VIII. | <b>ANEXOS .....</b>   | <b>59</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabla N°1:</b> Operacionalización de la variable independiente .....             | <b>29</b> |
| <b>Tabla N°2:</b> Operacionalización de la variable dependiente .....               | <b>30</b> |
| <b>Tabla N°3:</b> Matriz de Operacionalización de las variables de la investigación | <b>31</b> |
| <b>Tabla N°4:</b> Validación de instrumento.....                                    | <b>35</b> |
| <b>Tabla N°5:</b> Resultado de analisis de confiabilidad de las varibles.....       | <b>36</b> |
| <b>Tabla N°6:</b> Valores de correlación Pearson .....                              | <b>43</b> |
| <b>Tabla N°7:</b> Resultados del nivel de significancia.....                        | <b>44</b> |
| <b>Tabla N°8:</b> Grado de correlación .....  | <b>44</b> |
| <b>Tabla N°9:</b> Resultados de la variable independiente .....                     | <b>46</b> |
| <b>Tabla N°10:</b> Instrumento de recolección de datos de la variable independiente | <b>60</b> |
| <b>Tabla N°11:</b> Instrumento de recolección de datos de la variable dependiente   | <b>60</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura N°1:</b> Análisis de varianza .....   | <b>39</b> |
| <b>Figura N°2:</b> Análisis residuales .....  | <b>40</b> |
| <b>Figura N°3:</b> Comparaciones múltiples de Dunnett.....  | <b>41</b> |
| <b>Figura N°4:</b> Igualdad de medias .....   | <b>45</b> |
| <b>Figura N°5:</b> Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°1 .....                         | <b>61</b> |
| <b>Figura N°6:</b> Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°2 .....                         | <b>62</b> |
| <b>Figura N°7:</b> Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°3 .....                         | <b>63</b> |
| <b>Figura N°8:</b> Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°4 .....                         | <b>64</b> |
| <b>Figura N°9:</b> Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°5 .....                         | <b>65</b> |
| <b>Figura N°10:</b> Resultado del análisis del biol .....   | <b>67</b> |
| <b>Figura N°11:</b> Autorización del representante legal de la entidad para realizar la investigación ..... | <b>68</b> |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Grafico N°1:</b> Resultados de la variable independiente ..... | 47 |
| <b>Grafico N°2:</b> Resultados del tratamiento N°1 .....          | 48 |
| <b>Grafico N°3:</b> Resultados del tratamiento N°2 .....          | 49 |
| <b>Grafico N°4:</b> Resultados del tratamiento N°3 .....          | 50 |
| <b>Grafico N°5:</b> Resultados del tratamiento N°4 .....          | 51 |
| <b>Grafico N°6:</b> BIOL- SPINACIA OLERACEA L .....               | 52 |

## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1 Realidad problemática

La industria láctea es un sector muy importante que influye significativamente en la economía mundial y a vez es el causante de la generación de una gran cantidad de residuos sólidos y líquidos, siendo el lactosuero uno de los residuos líquidos que posee una gran cantidad de nutrientes y a la vez la que más impactos negativos al medio ambiente genera. Según Parra (2009). Nos menciona que la mayor producción de lactosuero se da en Europa con un 53%, seguida de América del norte y centro América con un 28%, Asia con un 6%, África 5%, Oceanía 4% y por ultimo Sudamérica con 4 %, al año estos porcentajes están simbolizados por 110 – 115 millones de toneladas métricas de suero a consecuencia de la industria láctea mundial a causa de la elaboración de distintos tipos de Queso (pg.2).

La industria de productos lácteos es uno de los sectores que tiene mucha influencia en la economía peruana, según el Ministerio de la Producción. (2017) indica que “La industria láctea aporta el 0.4% del valor agregado nacional y el 2.3% de la industria manufacturera total. Asimismo, emplea al 0.2% de la Población Económicamente Activa Ocupada. Representando el 92.9% de la producción total industrial, seguido muy atrás por la producción de crema de leche (5.8%) y queso (1.3%)”. (pg.15).

Así mismo el Ministerio de la Producción. (2017) Nos menciona que “En el 2015, la producción de leche en el Perú ascendió a 638 millones de litros. En cuanto al desempeño, la producción total de leche en el Perú ha crecido a un ritmo promedio de 4.1% por año en el periodo 2013 – 2015, su consumo en el Perú, de 15.4 litros per cápita anual, se encuentra por debajo del piso mínimo sugerido por la FAO, que es de 120 litros al año por persona. (pg.16)

La producción de queso es uno de los sectores que tiende a un crecimiento anual muy significativo, debido por la cual se obtiene a la misma vez una gran cantidad del sub producto llamado suero o también lactosuero. Según (Parra, 2009). Nos dice que “De la cantidad total de leche que se utiliza para la elaboración del queso, el 90% es eliminada como suero el cual contiene cerca del 55% del total de componentes de la materia prima o leche como lípidos, proteínas solubles, lactosa y sales minerales, por el cual es considerado como un subproducto contaminante que existen en la industria láctica”. (pg.2)

La empresa Agropecuaria Villa Asís S.R.L. se dedica a la producción y venta de diferentes productos propiamente elaborados en base a la leche, además a dar un valor agregado a la leche produciendo diferentes productos, siendo uno de los principales la producción aproximadamente de 200 kilos de queso fresco a la semana, motivo por el cual generan cantidades significativas de lactosuero, ISAZA (2012). Nos menciona que la industria de productos lácticos tiene como principal problema medioambiental el tratamiento de sus residuos líquidos los cuales están cargados de grasas, aceites, sólidos suspendidos y nitrógeno amoniacal; además contienen una carga orgánica considerable, variaciones de PH, temperatura, fósforo y nitrógeno los cuales no son aprovechados (pg.8).

El cual es vertida de forma directa sin recibir un tratamiento, llegando a generar un impacto negativo a los diferentes ecosistemas presentes, principalmente a causa del gran contenido de DBO que posee.



## 1.2 Trabajos previos

### 1.2.1 Antecedentes Nacionales

BAZAN, L. (2016). Quien realizo el trabajo de investigación sobre la “*Eficiencia del biol en el desarrollo vegetativo en las plantaciones de tara en santa cruz 2016*”, la cual se desarrolló con el objetivo de Analizar la calidad del biol mediante proceso físico, químico y microbiológico. Cuyo diseño metodológico fue Cuasi experimental, la cual consistió primero, en elaborar el biol utilizando estiércol de camal municipal de la provincia de santa cruz teniendo un reactor de 10000 litros ( $10\text{ m}^3$ ) de capacidad , la cual presentaba una fase liquida (mezcla de estiércol y agua): 75% del total, es decir, 7500 litros ( $7.5\text{ m}^3$ ) y una fase gaseosa: 25% del total, es decir, 2500 litros ( $2.5\text{ m}^3$ ) la proporción de estiércol de ganado y agua era de 1:3 obteniendo acabo de 2 meses como resultado el biogás, en conclusión se puede decir que el tipo de calidad del suelo y cultivo son fundamentales para poder determinar una dosis y forma de aplicación del biol correcta. Es por ello que la dosis optima obtenida fue de 6 lt/ aplicado en dos meses, la cual presentó mejores resultados en arbustos de la tara, entre las dosis 4 y 2 lt/ no existieron diferencias significativas entre ellos.

VELASQUEZ, M. (2016). Quien elaboro su trabajo de investigación acerca de la “*Experimentación con fertilizantes foliares provenientes del reciclaje de residuos orgánicos en ají amarillo (capsicum baccatum l.var pendulum) aplicando herramientas participativas*” con el objetivo de poder determinar diferencias entre el efecto de fertilizantes foliares orgánico sobre los componentes del rendimiento de ají `amarillo´ pepper (Capsicum baccatum L.var pendulum) en el huerto orgánica familiar en el Valle de Mala (Perú), la cual presenta un diseño metodológico experimental que consistió en utilizar 6 fertilizantes foliares obtenidos del proceso fermentativo de los residuos orgánicos, en la cual el T1 cuyo fertilizante foliar es el agua de colca cuya dosis era 0.5% y su aplicación es cada dos semanas; T2 es agua de prensa la dosis es 0.5% su aplicación es cada dos semanas; T3 es EMA la dosis

es 0.5% y su aplicación es cada dos semanas; T4 es Alopes forte la dosis es 0.5% su aplicación es semanal; T5 es el fasbiol la dosis es de 0.5% su aplicación es semanal; T6 es el biol la dosis es de 30% y su aplicación es semanal; T7 es agua su aplicación es semanal, obteniendo resultados en el desarrollo del aji, los fertilizantes foliares mostraron más altura y diámetro con hasta 9% de aumento de la planta; con respecto al peso de las hojas la mayor se obtuvo con el biol y alopes forte; con respecto al rendimiento por la cosecha fue mayor para el biol y alopes forte con un 30% de incremento en la producción; con respecto al número de fruto el alopes forte y el biol (129 y 113% superior al testigo, respectivamente). en conclusión se evidenciaron tendencias favorables en el cultivo y desarrollo de las plantas. En todas las aplicaciones de los fertilizantes se obtuvo mejores resultados en relación al testigo (6,853.3 kg/ha), resaltando los tratamientos con biol (9,086kg/ha) y Alopes forte (8,915.3 kg/ha).

BUCELLI, H. (2014). Quien realizó el trabajo de investigación sobre "*Producción de biofertilizante de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería mediante fermentación hemoláctica*". Cuyo objetivo fue evaluar la calidad del biofertilizante producido por la fermentación homoláctica de la mezcla de bagazo de cebada, excreta de vacuno y suero de quesería, el nivel de investigación es experimental, realizándose una primera prueba a nivel laboratorio, para poder conocer la concentración ideal de los diferentes insumos utilizados para el biofertilizante, la cual consistió en recolectar estiércol fresco de vacuno, el bagazo de cebada y lactosuero siendo llevado estos a laboratorio, donde se llegó a obtener una proporción ideal de la mezcla la cual fue de 1:1:1.3 respectivamente. Una vez obtenida proporción ideal se pasó a una prueba en escala piloto utilizando un recipiente de polietileno de 1100 litros de capacidad produciéndose 1000 kg de la mejor muestra determinada en el laboratorio, se añadió cada uno de los insumos de la mezcla, el B-lac y la maleza moviendo de forma manual, midiendo los parámetros de pH y el porcentaje de acidez titulable los primeros 5 días y en los 30 días siguiente se midieron 6 veces. Se obtuvo

los 3 mejores tratamientos en la escala piloto que al cabo de los 30 días los parámetros presentaron un pH más bajo y el ácido láctico más alto siendo el T11: pH de 3.56 y % AL de 3.36; T15: pH de 3.56 y % AL de 3.31; T8: pH de 3.59 y %AL de 3.44. Concluyendo que la fermentación homoláctica, a base del consorcio microbiano B-lac y melaza, es una alternativa viable muy buena para producir biofertilizante a partir de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería siendo el tratamiento 8 quien presento los mejores resultados para la elaboración de Biofertilizante, a cuál contiene 80% de melaza de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería, 5% de B-lac y 15% de melaza.

BARRIENTOS, E. (2014). Quien realizo el trabajo de investigación sobre *“Utilización de diferentes dosis de biol en la producción de zanahoria (Daucus carota l.) En el distrito de Pisac-cusco”* con el objetivo de evaluar el efecto del biol en diferentes dosis aplicados sobre el crecimiento y producción de zanahoria (*Daucus carota l.*) en el distrito de Pisac. El presente trabajo es de tipo explicativo-evaluativo y un diseño experimental, la cual consistió en realizar 4 tratamientos con 4 repeticiones aplicando diferentes dosis de biol así como también en diferentes etapas del desarrollo como es en el momento de la siembra, emergencia desarrollo, para lo cual se construyó un biodigestor de 20 litros de capacidad para la cual se empleó un balde, una manguera y un botella descartable con agua, después de un periodo de fermentación se llegó a obtener 10 litros de biol. En conclusión, existe una clara diferencia entre los tratamientos de estudio debido al mayor contenido de nutrientes a mayor proporción de aplicación del biol el cual también facilita la proliferación de los agentes orgánicos dispuestos en los suelos.

### 1.2.2 Antecedentes Internacionales

GUERRERO, M. (2017). Quien realizo el trabajo de investigación sobre la “*Evaluación del uso de tres formulaciones de biol en la producción de papa (solanum tuberosum l.) Variedad Cecilia*” cuyo objetivo es la Evaluar el efecto de tres tipos de biol en el rendimiento del cultivo de papa variedad Cecilia INIAP (Solanum Tuberosum L). La cual tiene un diseño metodológico experimental, para lo cual se utilizó tres diferentes formulaciones de biol en dosis de 10%, 20% y 30% para la aplicación foliar al cultivo, el cual fue aplicado cada 8 días desde antes de la floración hasta la maduración de la misma, este tratamiento obtuvo resultados altamente significativos para la variable peso de la papa de primera categoría, ocupando el rango (a) en primer lugar con una media de 1,12 kg. En la variable peso total del tubérculo también tuvo datos altamente significativos con una media de 1,70 kg, en longitud del tubérculo tuvo una media de 12,50 cm, en ancho de tubérculo una media de 6,23 cm, en rendimiento 17 tn/ha como valor medio y todos con alta significancia. Como conclusión se pudo establecer una formulación de biol adecuada para el rendimiento de la papa Cecilia INIAP (Solanum tuberosum L), pues la investigación mostró resultados favorables de las variables en estudio con el tratamiento B1D3 (Biol 1+dosis al 30%). Siendo la formulación del Biol 1 con los siguientes productos, estiércol de gallina, hierbas aromáticas frescas, alfalfa, melaza, levadura de pan, sulfato de cobre, carbonato de calcio, roca fosfórica, sulfato de magnesio, bórax, azufre micronizado y agua.

ÑAHUI, A. (2017). Cuyo trabajo de investigación fue “*Efecto de la proporción de lactosuero y aguay manto (physalis peruviana l.) En las características fisicoquímicas y organolépticas del helado*” en la cual planteo su objetivo sobre Evaluar el efecto del porcentaje de lactosuero y aguaymanto (Physalis peruviana L) en las características fisicoquímicas y organolépticas del helado saborizado. Aplicando la metodología experimental, nivel explicativo, la cual consistió en realizar 6 tratamientos; analizados con un 75%, 50% y 25% de lactosuero y 15% y 10% de aguaymanto. Para lo cual se tuvo que aplicar un

diseño estadístico experimental completamente al azar al presente estudio con arreglo factorial a un nivel de significancia del 0,05; así mismo para poder comparar las medias se realizó la prueba de Duncan. Para determinar la existencia de variación en las características organolépticas de sabor y color se pasó a realizó el análisis sensorial a los seis tratamientos. Obteniendo como resultado la demostración que el tratamiento 3 (Helado saborizado con 50% lactosuero y 15% aguaymanto) fue el más aprobado por los panelistas obteniendo los siguientes resultados del análisis fisicoquímico: pH (3,67) y solidos solubles (27,5 °Brix). Análisis químico proximal con los siguientes resultados: Humedad 65,12%, Ceniza 0,91%, Proteína 7,23%, Grasa 9,01%, Fibra 0,09%. Obteniendo como conclusión Los porcentajes adecuados de lactosuero y aguaymanto (*Physalis peruviana* L) en el procesamiento del helado saborizado fue el de 50% lactosuero y 15% aguaymanto.

GORDÓN, V. (2013). Quien realizo el trabajo de investigación sobre la “*Utilización de suero de leche para la elaboración de abono orgánico (biol)*” cuyo objetivo fue Utilizar el suero de leche para la elaboración de abono orgánico (bio), la cual presento un tipo de investigación cuali-cuantitativa y un diseño experimental , la cual permitió determinar los mejores tratamientos en la utilización del suero de la leche para la obtención del biol, en la cual se ejecutó 10 tratamientos de los cuales se realizaron 3 repeticiones por cada una dando así un total de 30 unidades experimentales. Para obtener el fertilizante liquido (biol) se extrajeron 120 litros de suero de leche proveniente de la Industria Lechera Carchi S. A. separando en para los diez tratamientos de estudio con tres repeticiones por tratamiento , obteniendo así el proceso estadístico con un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A.) teniendo en cuenta un arreglo factorial de A \* B donde A representa cinco porcentajes de suero de leche y el factor B dos tipos de inóculos microbianos, siendo sometidos a un proceso de fermentación sin presencia de oxígeno con un tiempo promedio de 50 días para la obtención del biol, obteniendo como conclusión que el mejor tratamiento es T9 (a5 b1) (50 % de suero de leche, 0 % agua, 38 % estiércol, 2,38 % melaza, 4,78 % alfalfa, 2,38 % ceniza, 2,38

% humus, 0,08 % lactofermento) ya que presenta un alto contenido de nitrógeno, potasio, azufre, calcio, zinc, hierro y manganeso.

TOALOMBO, M. (2013). Quien realizo su trabajo de tesis sobre la “*Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de Mora (rubusglaucusbenth).*” Cuyo objetivo planteado fue, Establecer una alternativa tecnológica sobre el uso de fertilizantes líquidos ecológicos a partir de estiércol, para mejorar la producción en el cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus Benth). La cual tiene una metodología experimental y explicativa pues trató de conocer la eficiencia de los métodos aplicados. Que consistió en realizar tres tipos de biol; B1 (biol con estiércol de bovino), B2 (biol con estiércol de cuy), B3 (biol con estiércol de cerdo), aplicando con diferentes frecuencias (A1, cada 7 días; A2, cada 14 días; A3, cada 21 días).obteniendo como resultados que el tipo de biol B2 (biol con estiércol de cuy) y la frecuencia de aplicación de cada 14 días, tuvieron resultados más óptimos en el crecimiento y desarrollo de las plantas de mora, motivo por el cual se incrementó la producción del cultivo obteniéndose un rendimiento muy significativo en el peso, para estos resultados se realizó el análisis de varianza ADEVA y la prueba de Tukey al 5% en las fuentes de variación que resultaron significativas. En conclusión, El tratamiento B2A2 (aplicación de biol con estiércol de cuy cada 14 días), fue el que mostró mejores resultados con respecto al variable número de brotes por plantas con un promedio de 6.1 brotes por planta.

GUANOPATÍN, M. ((2012). Quien realizo su trabajo de investigación sobre la “*Aplicación de biol en el cultivo establecido de alfalfa (medicago sativa)*”, cuyo objetivo fue Proponer una alternativa de solución para el mejoramiento del cultivo de alfalfa, mediante la utilización de biol artesanal, para elevar el rendimiento. En la cual se planteó una metodología experimental, consistiendo en determinar la dosis de los bioles de bovino y gallinaza; considerando Dosis 1= 5cc, Dosis 2= 10cc, del mismo modo la época de

aplicación E1= 10 días E2= 15 días adecuados con la finalidad de medir su efecto en el rendimiento del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*). Para poder comparar, confrontar los tratamientos que se analizaron a partir de las dosis y la época de aplicación se tendrá que contar con un testigo. Se realizó un diseño de bloques con 3 repeticiones y 9 tratamientos. Los resultados obteniendo de toda la etapa de investigación se pasó a realizar su respectivo análisis estadístico de varianza (ADEVA), de acuerdo al diseño experimental planteado, realizando posteriormente una pruebas de significación de Tukey al 5% con la finalidad de poder diferenciar los tratamientos e interacciones, obteniendo como mejor tratamiento dispuesto a la interacción P1D1E2 (biol de bovino – 5cc/l – 15 días después del corte), debido a que se obtuvieron mejores resultados, ya que se obtuvo una gran altura de planta 96,32cm, en todas las parcelas que se aplicó este tratamiento, en cuanto al número de brotes se llegó a obtener un promedio de 18,53, en cuanto al número de hojas por rama tubo un aumento significativo y un incremento en el rendimiento, en conclusión la elaboración de biol a partir de excretas de bovino dio mejores resultados en comparación de gallinaza, reportando los siguientes resultados; un pH de 5,8, conductividad eléctrica de 16,6mS/cm, con un contenido de materia orgánica de 22,0%, nitrógeno total de 1,8%, un alto contenido de fósforo 679,0ppm, potasio 0,3%, calcio 0,2%, magnesio 0,1%, cobre 78,0ppm, manganeso 89,0ppm y un contenido de zinc 36,7ppm, los cuales aportan a una mayor productividad.

## **1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

### **1.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Los fertilizantes orgánicos son considerados por Navarro, G; Navarro, S (2014, p.48) como aquellas que presentan los nutrientes esenciales formado a partir de compuestos orgánicos degradados tanto de origen animal como vegetal, que se van liberando lentamente según son degradados por los organismos presentes en el suelo, que además ejercen influencias sobre las propiedades químicas y físicas del suelo.

El biol o simplemente abono orgánico de acuerdo al Instituto Nacional de Investigación Agraria (2008, p.4) se obtiene de la descomposición de los diferentes residuos de animales y vegetales, en un proceso anaerobio obteniendo características fisicoquímicas mejores, la cual ayudara a que la plantas asimilen fácilmente los nutrientes haciéndolas más vigorosas y resistentes.

Según la revista estadounidense, fondo para la protección del agua (2010, p.16) nos menciona que el biol es un extraordinario abono líquido lleno de nutrientes favorables para que las plantas mantengan su color natural (verdes) y den buenos frutos como legumbres, hortalizas y frutales, así mismo se puede preparar con diferentes estiércoles que se deben dejar fermentar por un promedio de un mes y medio a 3 meses en un bidón de plástico, convirtiéndolo en un proceso anaerobio.

A diferencia de los fertilizantes sintéticos según Altieri (2009, P.290) Nos menciona que los abonos orgánicos especialmente los bioles poseen, una buena cantidad de micronutrientes y macronutrientes, bioestimulantes, enzimas, aminoácidos y sustancias húmicas en diferentes porcentajes, aumentando la nutrición de las plantas y mejorando el desarrollo del crecimiento, fijación de la raíz y floración. Obteniendo como resultado un mayor rendimiento y mejor calidad del producto. Debido a esta razón los fertilizantes orgánicos líquidos son conocidos como una fuente de abonamiento integral que contribuye a mejorar la producción, pero principalmente mejora la fertilidad del suelo.



La aplicación del biol es la una etapa muy importante Según Alvares (2010.p.27) nos menciona que para los cultivos de hortalizas es muy importante diluir medio litro de biol en 20 litros de agua, esto es para plantas jóvenes y para plantas en proceso de maduración se diluye un litro de biol en 20 litros de agua.

## **LACTOSUERO**

Meyer (2010, p.21). Sostiene que el lactosuero es un residuo o sustancia Líquido producto de la separación en la coagulación de la leche, mediante la acción de enzimas coagulantes de origen animal, vegetal o microbiano, por la adición de ácidos orgánicos o minerales de grado alimentario; acidificación por intercambio iónico hasta alcanzar el punto isoeléctrico de la caseína. En el proceso de elaboración del queso.

Durante el proceso de producción de queso en toda industria láctea Proaño & Armas (2011, p.10) nos menciona que se pasa a espesar y solidificar la leche después de añadir el cuajo. En esta etapa la leche pasa a descomponerse en dos estados: una masa semisólida, compuesta de caseína; y un líquido, conocido como lactosuero, la cual es una sustancia líquida de características organolépticas: transparente de un color amarillo-verdoso y un sabor ligeramente ácido, aunque agradable.

## **TIPOS DE LACTOSUERO**

La industria quesera utiliza diferentes sustancias para la etapa de coagulación según Proaño; Armas (2011, p.11). Nos menciona que el suero dulce proviene a causa de la coagulación de quesos con renina, es decir una solidificación enzimática. La mayoría de estos residuos líquidos están compuesto de nitrógeno no proteico 22% del total y teniendo en mayor porcentaje la lactosa (cerca del 51 % de todo el suero); costa de un alto valor proteico (7%), con respecto al ácido láctico es muy escaso (0%). El porcentaje de suero restante está compuesto por un

conjunto de sales minerales y grasas que varían de especie a especie, como subproducto del proceso de fabricación de distintos tipos de quesos como: blandos, duros o semiduros y de la producción de caseína de cuajo, obteniendo un pH 5.9 – 6.6 considerando como un lactosuero dulce.

Por otro lado, Proaño; Armas (2011, p.25), nos menciona que la producción de caseína que son precipitado por ácidos minerales, llamados también coagulación ácida tiene como consecuencia la generación de suero ácido con un pH de 4.3-4.6. La cual posee una alta proporción de nitrógeno no proteico de 27% del total y contiene menos lactosa en concentración (42%) ya que, al provenir de leches ácidas, y gracias a la fermentación parte de la lactosa pasa a ser ácido láctico. Por ello, tiene más cantidad de ácido láctico (10%) y debido a la desnaturalización es más pobre en proteínas (6,0%).

Así mismo García, Quintero, et. López (2004, p.198) nos menciona que el lactosuero de queso es un extraordinario medio de cultivo, a consecuencia de eso se emplea como sustrato para la generación de una gran cantidad de productos por medio del proceso fermentativo, así como también para la elaboración de fertilizantes orgánicos biofermentados.

El lactosuero a partir de quesería tiene un alto efecto contaminante según Valencia; Ramírez (2009, p.12) nos menciona que el lactosuero contiene una alta concentración de DBO5 que fluctúa entre 30 000 y 50 000 mg/l, resaltando la presencia de una concentración alta de ácido láctico, lo cual al ser vertido al medio sin ningún tipo de tratamiento ocasionaran grave impacto negativo medioambiental.

## **FASES DE LA DESCOMPOSICIÓN BACTERIANA SOBRE CONDICIONES ANAERÓBICAS**

Según Jiménez (2009, p.31). La descomposición bacteriana anaeróbica se da en 3 fases:

- Fase de hidrólisis y fermentación: se puede decir que es la fase de la descomposición y degradación de grandes cadenas de materia orgánica por acción de un grupo de bacterias, las que generan luego unas enzimas extracelulares, los cuales llevarán a cabo la hidrólisis de las moléculas solubles en agua, como grasas, proteínas y carbohidratos y las transforman en moléculas simples.
- Fase de acetogénesis y deshidrogenación: menciona que es la fase de la generación de ácido acético por la acción de bacterias acetogénicas quienes realizan la degradación de los alcoholes, compuestos aromáticos. Generando CO<sub>2</sub> e hidrógeno.
- Fase metanogénica: representa la última etapa de la descomposición de la materia orgánica en la cual el O<sub>2</sub>, nitrato y sulfato es consumido rápido por los microorganismos. Haciendo que las bacterias metanogénicas transformen la biomasa en metano.

### **1.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

#### **REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA LAS PLANTAS**

Los fertilizantes se aplican para subsanar o mejorar las deficiencias de los diferentes nutrientes según Navarro, G; Navarro, S (2014, p.47) nos menciona que los elementos esenciales del fertilizante para un mejor desarrollo de los cultivos se pueden clasificar de forma general en:

- Nutrientes principales: N, P y K.
- Nutrientes secundarios: S, Na, Ca y Mg.
- Micronutrientes: B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo y Zn.

Los cuales aportan a las plantas los nutrientes requeridos para su crecimiento y desarrollo.

Así mismo Melgar, R; Díaz, M (2008, p.45) nos menciona que los elementos requeridos en la nutrición vegetal son trece, las cuales las divide en micronutrientes y macronutrientes, los cuales componen el conjunto de elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, además incluye cinco elementos adicionales los cuales son: sodio, cobalto, vanadio, níquel y silicio para algunas plantas se han vuelto elementos beneficiosos y nutrientes esenciales.

### **LA ESPINACA (*Spinacia oleracea L*)**

Según JIMÉNEZ, J (2010, p.16). Nos menciona que la espinaca proviene de la familia Chenopodiaceae, pertenece a la especie que se le denomina con el nombre científico de *Spinacia oleracea L*. el tiempo de crecimiento es de 40 a 50 días, en la primera etapa de su desarrollo forma una roseta de hojas variable según condición climática presente y saliendo a brote el tallo, del cuello o muchas veces también de las axilas de las hojas surgen las ramificaciones secundarias, al igual que en muchas especies existen plantas masculinas, femeninas y hermafroditas, en las cual las femeninas de diferencian por tener una mayor cantidad de hojas basales, son las más productivas

Así mismo Según JIMÉNEZ, J (2010, p.16). Nos describe las partes de la espinaca:

- La parte radicular: este sistema consta de una raíz pivotante, además tiene la peculiaridad de ser poco ramificada y de tener un crecimiento radicular superficial.
- La parte del Tallo: puede llegar a medir de forma recta de 30 cm a 1 m de longitud en el que se localizan las flores.
- La parte de las Hojas: posee unas hojas caulíferas, mayormente alternas y pecioladas, tienen consistencias y formas variables, de acuerdo a la variedad a la que pertenece. Goza de un color verde oscuro. El Pecíolo posee una forma cóncava y pocas veces presentan un color rojizo en su base, tienen

longitudes muy variables, las cuales disminuyen conforme se van formando las nuevas hojas, caso contrario pasa con las hojas que están en la parte alta, estas van desapareciendo

- La parte de las Flores: con respecto a las flores masculinas, mayormente se asocian en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares las cuales poseen un color verdoso formados por un periantio conformados por 4 y hasta 5 pétalos y 4 estambres. En el caso de las flores femeninas se agrupan en glomérulos axilares y están constituidos por un periantio tetradentado, poseen unos ovarios uniovulares, con un estilo único y estigma separado en 3 hasta 5 segmentos.

### **LAS ESPINACAS** (*Spinacia oleracea* L.)

La espinaca es uno de las pocas hortalizas que se puede sembrar en diferentes partes del mundo según JIMÉNEZ, J (2010, p.20) nos da a conocer que el cultivo de esta hortaliza se da en zonas tropicales en cualquier época tanto en tierras altas como en frescas, por otro lado, en los lugares templadas se siembra zonas libres principalmente en las partes bajas en tiempo de primavera y verano, además en el otoño e invierno se puede cultivar en invernaderos.

### **1.3.3 MARCO CONCEPTUAL**

#### **BIOL**

Considera un excelente abono foliar (biol)” aquellos que resultan de un proceso de fermentación y descomposición de los distintos materiales orgánicos en un sistema anaerobio, brindando a las plantas los nutrientes esenciales para su desarrollo, tales como el nitrógeno, fosforo y potasio.” (CHIRIBOGA, H. 2015, p.12)

## **FERTILIZANTE LÍQUIDO**

También llamados fertilizantes foliares viene hacer “la disolución normal de determinados compuestos simples o de una combinación de ellos, que además se pueden dividir en abonos en disolución, es decir sin partículas sólidas; o también en suspensión, la cual es cuando las partículas sólidas se mantienen en suspensión en toda la etapa líquida.” (NAVARRO, G; NAVARRO, S.2014, p.48)

## **LACTOSUERO**

“Es el líquido de color amarillo verdoso obtenida de la solidificación de la leche dentro del proceso de producción del queso. La cual se resulta tras la división de la caseína y de la grasa, este residuo equivale aproximadamente a un 90% del volumen total de la leche y la cual posee una gran cantidad de los compuestos hidrosolubles.” (GORDON, V.2013, p.12)

## **PARÁMETROS QUÍMICOS**

Estos parámetros “son muy importante para determinar la calidad, permitiendo identificar y además cuantificar a los distintos agentes causales de contaminación, realizando análisis más técnico.” (Sánchez, D.2008, p.15)

## **PARÁMETROS FÍSICOS**

Estos parámetros son indicadores relativos, además estos valores pueden variar considerablemente, además estos parámetros pueden ser tan apreciable que un solo parámetro es capaz de dar una idea sobre el grado de contaminación.” (SÁNCHEZ, D.2008, p.14)

## **PH**

“Es un parámetro muy importante que nos indica la acidez o alcalinidad presentes en el suelo, los valores menores a 7 se les considera ácidos y los mayores alcalinos, sin embargo, en la fertilidad del suelo esto se deben tener en cautela estos rangos.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.57)

## **CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Es toda capacidad que posee un material para la conducción de corriente eléctrica, cuando la corriente logre pasar con mucha facilidad el valor será alto, una gran concentración de sales tendrá mayor conductividad eléctrica, además cuando un sustrato tenga un bajo CE tendrá más facilidad para mejorar la fertilización del suelo evitando los inconvenientes en los cultivos por fitotoxicidad. (BALBARO, L.2015, p.7)

## **SOLIDOS TOTALES**

Es todo elemento o sustancia que se mantiene suspendida, disuelta, o asentada en un medio líquido, estos pueden presentarse en el agua, las aguas residuales, la leche, las cuales se obtendrán mediante la evaporación y secado de una muestra.” (RAMIREZ, M, 2010, p. 35)

## **MATERIA ORGÁNICA**

“saber el porcentaje de M.O es muy importante debido a que proporciona la fertilidad al suelo con los nutrientes fundamentales N, P y S para la nutrición de las plantas.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.54)

## **NITRÓGENO**

“Es uno de los tres nutrientes esenciales para el desarrollo y crecimiento de la planta, cuya deficiencia se puede evidenciar en un crecimiento muy pobre

de la planta, con un crecimiento menor a lo normal, al igual que las hojas y tallo.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.65).

## **FOSFORO**

Luego del N “es un nutriente esencial para el crecimiento de la planta, contribuyendo con el desarrollo rápido de las raíces, cuya deficiencia se muestra por un retardo en el crecimiento.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.66).

## **POTACIO**

“Es uno de los nutrientes esenciales para el desarrollo de la planta y los seres vivos, así mismo participan en la activación enzimática y fotosíntesis. Concentrándose en mayor cantidad en las hojas adultas, quienes suministran a las hojas jóvenes, además la deficiencia ocasiona plantas con baja susceptibilidad en heladas y sequias.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.66)

## **CALCIO**

“Es un importante componente de la pared celular, cuya deficiencia se evidencia por la disolución de la pared y ablandamiento de la estructura.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.66)

## **MAGNESIO**

“Es un elemento importante para la planta, ya que es móvil dentro de la planta, la cual se movilizan especialmente hacia las hojas más jóvenes, además una deficiencia las hojas se vuelven amarillentas, rígidas y quebradizas.” (MELGAR, G; DIAZ, M.2008, p.67)



## **SODIO**

Es una sustancia que impide el crecimiento normal de los cultivos, además cuando las sales se acumulan en la zona radicular de los cultivos y la concentración es tal que ocasiona pérdidas en la producción se tiene un problema de salinidad. (RAMIREZ, M, 2010, p. 32)

### **1.3.4 MARCO LEGAL**

Según el Artículo 77 de la ley 28611, nos menciona sobre la promoción de la producción limpia es promovida por las distintas autoridades nacionales, sectoriales, regionales y locales, a través de diferentes mecanismos, de fomento de incentivos tributarios, difusión, asesoría y capacitación, la producción limpia en el desarrollo de los proyectos de actividades empresariales en general, para lograr el desarrollo sostenible. (MINAM, 2008, p.52)

Así mismos en el Artículo 91 de la ley general del ambiente nos dan a conocer que el estado es principal responsable de fomentar, impulsar, promover y regular el uso adecuado y sostenible del recurso suelo, buscando mecanismos que contribuyan a prevenir y reducir su pérdida, degradación o deterioro por erosión como también por contaminación (MINAM, 2008, p.54)

Acerca del manejo de los residuos sólidos según Artículo 119, nos menciona que la gestión de los residuos sólidos distintos a los que generan las municipales es de plena responsabilidad velar por un adecuado traslado desde que se genera hasta su disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión previamente establecidas en la legislación vigente. (MINAM, 2008, p.57)

Con respecto al tratamiento de residuos líquidos la ley 28611 nos habla que El sector Vivienda, Construcción y Saneamiento es el principal responsable de la vigilancia, cuidado y sanción por cualquier incumplimiento de LMP

establecidos con respecto a los residuos líquidos domésticos, conjuntamente con las autoridades sectoriales (MINAM, 2008, p.74)

## **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

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

### **1.4.1 PROBLEMA GENERAL**

- ¿Qué tan eficiente es la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018?

### **1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

El planteamiento de los problemas específicos de la investigación son los siguientes:

- ¿De qué manera influyen los parámetros Físicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018?
- ¿De qué manera influyen los parámetros Químicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018?

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El presente estudio tiene como principal objetivo Evaluar la eficiencia de la elaboración de un fertilizante orgánico líquido a partir del suero de quesería para mejorar la producción de Espinacas (*Spinacia Oleracea L.*) en la empresa Agropecuaria Villa Asís S.R.L. – 2018, ya que con el aprovechamiento del lacto suero para producir fertilizantes se está contribuyendo con la reducción de

contaminación al medio ambiente, mejorando los cultivos y la calidad de los suelos incentivando a realizar más investigación en el mismo campo de bajo costo y grandes beneficios.

### **1.5.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

En la actualidad el deterioro y la persistente degradación de los suelos por diferentes fertilizantes químicos es cada vez mayor, motivo por el cual OROZCO, R; MUÑOZ, R (2011, p.18). Nos menciona que, en todo el mundo, ha crecido el interés por la elaboración y uso de diferentes abonos orgánicos como una manera tecnológica y sostenible de fertilización en los campos agrícolas, debido a un alza en los precios de los fertilizantes químicos que degradan los suelos, creando conciencia en los agricultores y consumidores sobre la degradación de las tierras de cultivos y la protección del ambiente.

Es por ello que surge la necesidad de buscar alternativas que aumenten la producción agrícola sin perjudicar el medio ambiente y la calidad de los suelos. Según el manual del FPA (2010). Nos menciona que los abonos orgánicos son muy eficientes ya que mejora las condiciones nutritivas del suelo, además proporciona las condiciones físicas (estructura) adecuadas incrementan la fertilidad, absorción del agua y manteniendo una humedad adecuada del suelo. Cuya acción es duradera, prolongada y pueden ser utilizados constantemente y con frecuencia sin dejar secuelas, daños en el suelo y con un gran ahorro económico (Pg.3).

La elaboración de un biofertilizante líquido a base del suero de quesería, es una forma que permite aprovechar al máximo el residuo o subproducto lácteo como principal materia prima, de esta manera podremos reducir, minimizar la contaminación a las fuentes de aguas superficiales por parte de los efluentes de las empresas lácteas de esta manera estamos contrarrestando los impactos negativos, por otro lado el aprovechamiento del subproducto lácteo para la elaboración de un biofertilizante líquido ayudara a reducir los problemas citados anteriormente aportando elementos nutricionales que los cultivos necesitan, ya que éste tipo de abono orgánico líquido constituye una herramienta agrícola con la que se pueden reducir o sustituir los abonos químicos de alta solubilidad.

### **1.5.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

Gordon, V (2013) Nos da a conocer en su trabajo realizado que, para la elaboración del biol es posible utilizar suero de leche de quesería, la cual le dio buenos resultados tanto con los micro elementos como también con los macro elementos del abono orgánico (Pg.101).

Así mismo el presente estudio se llevará a cabo con una metodología experimental en la cual utilizaremos 4 tratamientos diferentes, el cual nos permitirá obtener la mejor dosis, en la cual se aprovechen mejor el suero, realizando 3 repeticiones por cada una, los cuales se llevarán a laboratorio para analizar diferentes parámetros.

### **1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA**

El presente trabajo se justifica tecnológicamente por la búsqueda de nuevos métodos que ayuden a la producción de biofertilizantes utilizando como materia prima el suero, también llamado y conocido como “lacto suero”, el cual es generado en grandes cantidades por las diversas industrias lácteas, generando así un peligro potencial al medio ambiente si es que no se le da un tratamiento adecuado antes de su descarga como efluente.

Es por ello que el producto orgánico líquido ayudara en la mejora de la producción de espinacas (*Spinacia Oleracea L.*), así como también en los diversos sembríos de la empresa Agropecuaria Villa Asís S.R.L mejorando el cultivo y desplazando el uso de fertilizantes químicos. Según Altieri, M (2012, p.7). Nos menciona que existen pruebas que indican, que hay un gran porcentaje agricultores que aun dependen de los monocultivos y los insumos agroindustriales, como las tecnologías de capital intensivo, pesticidas, herbicidas y la sociedad rural. Se han realizado estudios del agro que mencionan que dicotomía agroecosistema/ecosistema natural no necesariamente genera consecuencias no deseadas, sin embargo, una serie de enfermedades ecológicas han sido asociadas al crecimiento de la producción.

Además, Altieri, M (2012, p.8). Nos indica que, con respecto a la pérdida de rendimiento del suelo de cultivo a causa de las plagas, en la mayoría de las

siembras llegan a alcanzar entre un 20% hasta un 30%, generando un aumento exorbitante en el uso de pesticidas con casi 500 millones de kilogramos de ingrediente activo a nivel mundial, esto es notablemente un síntoma de la crisis medio ambiental que pasa la agricultura.

Motivo por el cual el presente trabajo se basa en la búsqueda de técnicas para aprovechar adecuadamente el lacto suero, con el fin de lograr producir un fertilizante que ayude en la mejora de la producción de los diferentes cultivos.

#### **1.5.4 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

La fabricación de cualquier fertilizante orgánico por lo general no dispone de la utilización de mucha energía mucho menos recursos económicos para su generación, motivo por el cual existe mucho interés en desarrollar nuevas técnicas de fertilización orgánica en los cultivos, con la finalidad de plantear nuevas alternativas que ayuden a disminuir el uso indiscriminado de agroquímicos, logrando revertir la degradación creciente de los recursos naturales.

Según el manual del FPA (2010, p.4). Nos indica elaborar, producir abonos orgánicos líquido o sólido es muy rentable, además de aportar nutrientes al suelo, son rentables, un saco de abono orgánico aproximadamente cuesta tres dólares, mientras un saco de abono Químico esta entre 30 y 50 dólares dependiendo la calidad y marca.

Es por ello que la elaboración de un fertilizante orgánico líquido aprovechando el suero es muy factible, ya que es de bajo costo y está comprobado que nos proporciona buenos resultados en la agricultura, ya que el uso adecuado con la técnica adecuada proporcionará nutrientes al suelo y ayudará a erradicar el uso de fertilizantes químicos.

## **1.6 HIPÓTESIS**

### **1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL**

- La aplicación de biol a partir de lactosuero influye de manera positiva para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en villa Asís S.R.L. – 2018.

### **1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Los parámetros Físicos influyen de manera positiva en la Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018.
- Los parámetros Químicos influyen de manera positiva en la Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018.

## **1.7 OBJETIVOS**

### **1.7.1 OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del presente trabajo es el siguiente:

- Evaluar la eficiencia de la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018.

### **1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos específicos del presente trabajo son los siguientes:

- Determinar la influencia de los parámetros Físicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018.
- Determinar la influencia de los parámetros Químicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en Villa Asís S.R.L. – 2018.

## II. MÉTODO



## **2.1 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es un “planteamiento que da origen a una serie de ideas bien estructuradas, encadenadas y constituidas, para abordar de forma adecuada el problema de la investigación; por consiguiente, en el diseño, se darán a conocer los pasos, pruebas, y técnicas a utilizar, para recoger y examinar los datos, Además el diseño de la investigación es la mejor arma que puede emplear el investigador” (Gomes, 2012, p.36).

Debido a los objetivos planteados anteriormente, este presente trabajo de investigación se basa en un diseño de tipo experimental. Con la finalidad de poder desarrollar y comprobar cada uno de los objetivos planteados, además porque en este estudio “habrá una manipulación intencional de una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para estudiar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes)” (Hernández, S. 2010, p. 122).

## **2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN**

### **2.2.1 VARIABLES**

#### **2.2.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Aplicación de biol a partir de lactosuero

#### **2.2.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Crecimiento de Espinacas (*Spinacia Oleracea L.*) en Villa Asís  
S.R.L-2018

## 2.2.2 Operacionalización de las variables

Tabla N°1: Operacionalización de la variable independiente

| Variables                                 | Definición conceptual  | Definición operacional   | Dimensión           | Indicadores             | Unidad |
|---|--|--|---------------------|-------------------------|--------|
| Independiente                             |  |  |                     |                         |        |
| Aplicación de biol a partir de lactosuero | <p>El INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (2008). Nos menciona que los fertilizantes orgánicos líquidos o simplemente abono orgánico (biol) es el resultado de la descomposición de los diferentes residuos de animales y vegetales, así como guano y rastrojos, en un proceso anaerobio obteniendo características fisicoquímicas mejores, la cual ayudara a que la plantas asimilen fácilmente los nutrientes haciéndolas más vigorosas y resistentes.(pg.4)</p> | <p>Se tendrán datos mediante la medición de los parámetros físicos y químicos una vez que se termine el proceso de fermentación en estado anaerobio en un promedio de 45 días, asimismo se determinara la influencia que tiene en la mejora del crecimiento de espinacas (<i>spinacia oleracea l.</i>)</p> | Parámetros Físicos  | pH                      | 0-14   |
|   |  |  |                     | Conductividad eléctrica | d/sm   |
|   |  |  |                     | Solidos totales         | g/l    |
|   |  |  | Parámetros Químicos | Materia orgánica        | g/l    |
|   |  |  |                     | Nitrógeno               | mg/l   |
|   |  |  |                     | Fosforo                 | mg/l   |
|   |  |  |                     | Potasio                 | mg/l   |
|   |  |  |                     | Calcio                  | mg/l   |
|   |  |  |                     | Magnesio                | mg/l   |
| Sodio                                     | mg/l   |  |                     |                         |        |

Fuente: Elaboración propia, 2018

**Tabla N°2:** Operacionalización de la variable dependiente

| Variables  | Definición conceptual  | Definición operacional   | Dimensión               | Indicadores         | Unidad |
|--|--|--|-------------------------|---------------------|--------|
| Dependiente  |  |  |                         |                     |        |
| Crecimiento de Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) | Según JIMÉNEZ, J (2010). Nos menciona que la planta pertenece a la familia Chenopodiaceae y la especie se denomina <i>Spinacia oleracea L.</i> En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores(Pg.16) | Se pasará a evaluar luego de la aplicación del biol elaborado a diferentes concentraciones de lactosuero, a sus respectivas unidades muestrales, la cual tendrá una influencia en el crecimiento y desarrollo de las Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) | Características físicas | Longitud de hoja    | cm     |
|  |  |  |                         | Ancho de hoja       | cm     |
|  |  |  |                         | longitud de peciolo | cm     |
|  |  |  |                         | altura              | cm     |
|  |  |  | Rendimiento             | peso                | g.     |
|  |  |  |                         | cantidad de hojas   | unid.  |

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

### 2.2.3 Matriz de Operacionalización de las variables

Tabla N°3: Matriz de Operacionalización de las variables de la investigación

| APLICACIÓN DE BIOL A PARTIR DE LACTOSUERO PARA MEJORAR EL CRECIMIENTO DE ESPINACAS ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) EN VILLA ASÍS SRL-2018   |  |  |  |  |   |                         |                     |        |
|---|--|--|--|--|---|-------------------------|---------------------|--------|
| Problemas   | Objetivos  | Hipotesis  | Variables  | Definición conceptual  | Definición operacional  | Dimensión               | Indicadores         | Unidad |
| Generales   | Generales  | Generales  | Independiente  |  |   |                         |                     |        |
| ¿Qué tan eficiente es la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en villa Asís S.R.L. – 2018?                              | Evaluar la eficiencia de la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en villa Asís S.R.L. – 2018                               | La aplicación de biol a partir de lactosuero influye de manera positiva para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en villa Asís S.R.L. – 2018                             | Aplicación de biol a partir de lactosuero                | El INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (2008). Nos menciona que los fertilizantes orgánicos líquidos o simplemente abono orgánico (biol) es el resultado de la descomposición de los diferentes residuos de animales y vegetales, así como guano y rastrojos, en un proceso anaerobio obteniendo características fisicoquímicas mejores, la cual ayudará a que las plantas asimilen fácilmente los nutrientes haciéndolas más vigorosas y resistentes.(pg.4) | Se tendrán datos mediante la medición de los parámetros físicos y químicos una vez que se termine el proceso de fermentación en estado anaerobio en un promedio de 45 días, asimismo se determinara la influencia que tiene en la mejora del crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) | Parámetros Físicos      | pH                  | 0-14   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Conductividad       | d/sm   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Sólidos totales     | g/l    |
|   |  |  |  |  |   | Parámetros Químicos     | Materia organica    | g/l    |
|   |  |  |  |  |   |                         | Nitrogeno           | mg/l   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Fosforo             | mg/l   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Potasio             | mg/l   |
| Calcio  | mg/l   |  |  |  |   |                         |                     |        |
| Magnesio  | mg/l   |  |  |  |   |                         |                     |        |
| Sodio   | mg/l   |  |  |  |   |                         |                     |        |
| Específicos   | Específicos  | Específicos  | Dependiente  |  |   |                         |                     |        |
| ¿De qué manera influyen los parámetros Físicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018?  | Determinar la influencia de los parámetros Físicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018  | Los parámetros Físicos influyen de manera positiva en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018  | Crecimiento de Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) | Según JIMÉNEZ, J(2010). Nos menciona que la planta pertenece a la familia Chenopodiaceae y la especie se denomina <i>Spinacia oleracea L.</i> En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores(Pg.16)              | Se pasará a evaluar luego de la aplicación del biol elaborado a diferentes concentraciones de lactosuero, a sus respectivas unidades muestrales ,la cual tendrá una influencia en el crecimiento y desarrollo de las Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> )  | Características Físicas | Longitud de hoja    | cm     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Ancho de hoja       | cm     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Longitud de peciolo | cm     |
| ¿De qué manera influyen los parámetros Químicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018? | Determinar la influencia de los parámetros Químicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018 | Los parámetros Químicos influyen de manera positiva en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018 | Crecimiento de Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> ) | Según JIMÉNEZ, J(2010). Nos menciona que la planta pertenece a la familia Chenopodiaceae y la especie se denomina <i>Spinacia oleracea L.</i> En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores(Pg.16)              | Se pasará a evaluar luego de la aplicación del biol elaborado a diferentes concentraciones de lactosuero, a sus respectivas unidades muestrales ,la cual tendrá una influencia en el crecimiento y desarrollo de las Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea L.</i> )  | Rendimiento             | Altura              | cm     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Peso                | g.     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Cantidad de hojas   | unid.  |

Fuente: Elaboración propia, 2018

## **2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **POBLACIÓN**

La población de la presente investigación está conformada por la cantidad total de plantas de espinacas (*spinacia oleracea l.*) sembradas en el huerto de la empresa Villa Asís S.R.L, la cual fue de 240 plantitas.

### **MUESTRA**

La muestra de este trabajo de investigación será establecida por 4 unidades de análisis por lo tanto serán plantas seleccionadas azar debido a que se trata de un diseño de bloques, obteniendo 4 plantitas por cada metro cuadrado (1m<sup>2</sup>), dando un total de 60 unidades muestrales.

#### **2.3.1 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **➤ Descripción del sitio de estudio**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el establo Villa Asís S.R.L, con el permiso y autorización del administrador de dicha empresa la cual está ubicada en el Km 17.5 carretera central, Ate

##### **➤ Recolección de la materia orgánica**

La recolección de la materia orgánica para el presente trabajo de investigación se realizó en el establo Villa Asís S.R.L, recolectando únicamente excremento de vacunos un aproximado de 24 kilos los cuales fueron suficientes para poder realizar cuatro tipos de tratamientos a diferentes concentraciones de lactosuero con tres repeticiones cada una.

##### **➤ Descripción del procedimiento**

#### **Aplicación de biol a partir de lacosuero**

Para la obtención del biol a partir del lactosuero, se adaptó 12 biodigestores caseros de una capacidad de 20 litros, para realizar 3 repeticiones por cada tratamiento, en las cuales se vertió para el tratamiento N°1: 2.5 litros de

lactosuero, 2kg de estiércol de ganado, 50 g de alfalfa picada, 10 g de levadura, 7.5 litros agua ; tratamiento N°2: 5 litros de lactosuero, 2kg de estiércol de ganado, 50 g de alfalfa picada, 10 g de levadura, 5 litros de agua; tratamiento N°3: 7.5 litros de lactosuero, 2kg de estiércol de ganado, 50 g de alfalfa picada, 10 g de levadura, 2.5 litros de agua; tratamiento N°4: 10 litros de lactosuero, 2kg de estiércol de ganado, 50 g de alfalfa picada, 10 g de levadura, 0 litros de agua. El proceso fermentativo fue anaerobio con una temperatura de ambiente, una vez terminado el proceso de fermentación se pasará a cosechar el biol, obteniendo solamente la parte líquida la cual pasará a ser analizado los diferentes indicadores mencionados anteriormente.

### **CRECIMIENTO DE LA ESPINACA**

La unidad experimental está constituida por un diseño de bloques que presenta un metro cuadrado por cada bloque, la cual tendrá 5 muestras con 3 repeticiones cada una, obteniendo así un área total de aproximadamente 15 metros cuadrados. A las cuales se les denomina muestra A1, muestra A2, muestra A3; muestra B1, muestra B2, muestra B3; muestra C1, muestra C2, muestra C3; muestra D1, muestra D2, muestra D3; M. testigo E1, M. testigo E2, M. testigo E3. Luego se pasa a la aplicación del biol a partir de lactosuero a las muestras de espinacas respectivamente, el tratamiento N°1 (25%) se aplica a las muestras A1, A2, A3; el tratamiento N°2(50%) se aplica a las muestras B1, B2, B3; el tratamiento N°3(75%) se aplica a las muestras C1, C2, C3; el tratamiento N°4(100%) se aplica a las muestras D1, D2, D3; y por último a las muestras testigo E1, E2, E3 se les aplica solamente agua.

## **Materiales y herramientas de campo**

### **Materiales**

- Excretas de ganado vacuno
- Alfalfa picada
- Levadura

### **Herramientas de campo**

- Carretilla.
- Pala, pico, rastrillo.
- Carteles de identificación
- Cámara fotográfica, calculadora
- Flexómetro
- Baldes
- Manguera
- cuchilla
- cuaderno de campo, lápiz

## **2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD**

### **2.4.1 Técnica de recolección de datos**

En el presente trabajo de investigación se utilizará como técnica de recolección de datos la medición y la observación respectivamente, en función de la variable independiente, dependiente, dimensiones e indicadores propuestos anteriormente.

### **2.4.2 Instrumento de recolección de datos**

El instrumento que utilizaremos en este presente trabajo será la ficha de observación, para luego medir la influencia que tiene el biol a partir de

lactosuero en el crecimiento de espinacas (*spinacia oleracea l.*), para luego registrar los diferentes datos de la observación y medición realizadas en cada variable.

### 2.4.3 Validación y Confiabilidad del instrumento

#### Validez

La validación de instrumento del presente trabajo de investigación se realizó por la validez del contenido donde se utilizó el criterio de ingenieros especialistas en nuestra área, tales como metodólogos, doctores, magister.

**Tabla N°4:** Validación de instrumento

| EXPERTOS                          | PROMEDIO DE VALORACION |
|-----------------------------------|------------------------|
| Dr. MILTON CESAR TULLUME CHAVESTA | 90%                    |
| Dr. JAVIER MARTEL                 | 85%                    |
| Mg. GUEVARA PÉREZ                 | 80%                    |
| Dr. RONALD ESPINOZA FARFÁN        | 80%                    |
| Mg. ALEJANDRO SUAREZ ALVITES      | 80%                    |

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

#### Confiabilidad

Con la finalidad de poder comprobar la confiabilidad del instrumento se utilizó el software spss con el objetivo de poder conocer el coeficiente alfa de cronbach, que evaluara si existe consistencia de las variables.



**Tabla N°5:** Resultado de analisis de confiabilidad de las varibles

| <b>Estadísticos de fiabilidad</b> |                |
|-----------------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach                  | N de elementos |
| ,996                              | 10             |

**Fuente:** IBM SPSS Statistics, 2018

Al determinar el coeficiente de alfa de cronbach se obtuvo como resultado una buena confiabilidad para las variables, que este caso viene a ser la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleracea l.*) en Villa Asís S.R.L.-2018.

## **2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

El muestreo será no probabilístico debido a que los elementos no dependen de la probabilidad sino de las características de la investigación. La cual en un diseño completamente al azar, en la cual se medirán la eficiencia de cada uno del tratamiento (bioles) en la aplicación de espinacas (*Spinacia oleracea l.*).

### **2.5.1 RECOJO DE DATOS**

En el presente trabajo de investigación los diferentes datos obtenidos fueron recolectados en una de observación para ver el desarrollo de las espinacas (*Spinacia oleracea l.*). Con respecto a los datos obtenidos del biol a partir de lacto suero fueron analizados en el laboratorio de suelos de la Universidad Agraria la Molina.

### **2.5.2 PROCESAMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos obtenidos y recolectados en los diferentes instrumentos, se evaluarán y procesarán en el software estadístico spss para poder demostrar estadísticamente el grado de confiabilidad del de las variables, para el análisis de varianza (ANOVA), como también para la comparación de medias se utilizara la software R, la cual mediante gráficas y cuadros nos demostrara el nivel de

correlación y normalidad ,así mismos utilizaremos el programa Excel para realizar los cálculos y gráficos comparativos de los resultados.

## **2.6 ASPECTOS ÉTICOS**

El presente trabajo de investigación contribuye con el mejoramiento de la calidad de los cultivos de la empresa Villa asís y a la reducción de la contaminación de diferentes ecosistemas a causa de verter los efluentes de lacto suero sin un previo tratamiento, asimismo reducir los niveles de DBO, además la identificación de la problemática, objetivos e hipótesis fueren elaborados y planteados de manera ética, los cuales se desarrollaran en el presente proyecto, así mismo cada uno de las citas realizadas fueron extraídas de fuentes confiables con sus respectivas citas bibliográficas.

Del mismo modo en el presente trabajo existe un respecto hacia la propiedad intelectual, de los diversos autores, instituciones privadas y estatales. De esta misma manera se profesa el respeto hacia el medio ambiente y la preservación de sus recursos naturales ya que el objetivo fundamental de este proyecto de investigación es aprovechar el lacto suero en la elaboración de un biofertilizante.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

#### 3.1.1 Análisis de varianza

De acuerdo con (FALLAS, 2012, p.4) El análisis de varianza permite analizar el efecto de una o más variables o categorías en un conjunto de datos, es decir nos permite comparar varios grupos, es una generalización de contraste de igualdad de medias para dos o más muestras.

Dado que se tienen parcelas, se consideraron estas como bloques. El modelo es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$\mu$ : Efecto de la media

$\tau_i$ : Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento. En este caso son 5.

$\beta_j$ : Efecto del  $j$ -ésimo bloque. En este caso son 3.

$\varepsilon_{ij}$ : Error experimental.

$H_0$ : todos los tratamientos son iguales

$H_i$ : Al menos un tratamiento es diferente

**Figura N°1:** Análisis de varianza

Analysis of Variance Table

Response: peso

|             | Df | Sum Sq  | Mean Sq | F value | Pr(>F)      |
|-------------|----|---------|---------|---------|-------------|
| tratamiento | 4  | 29.2083 | 7.3021  | 13.4549 | 0.001257 ** |
| parcela     | 2  | 0.3250  | 0.1625  | 0.2994  | 0.749202    |
| Residuals   | 8  | 4.3417  | 0.5427  |         |             |

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

CV%=0.85%

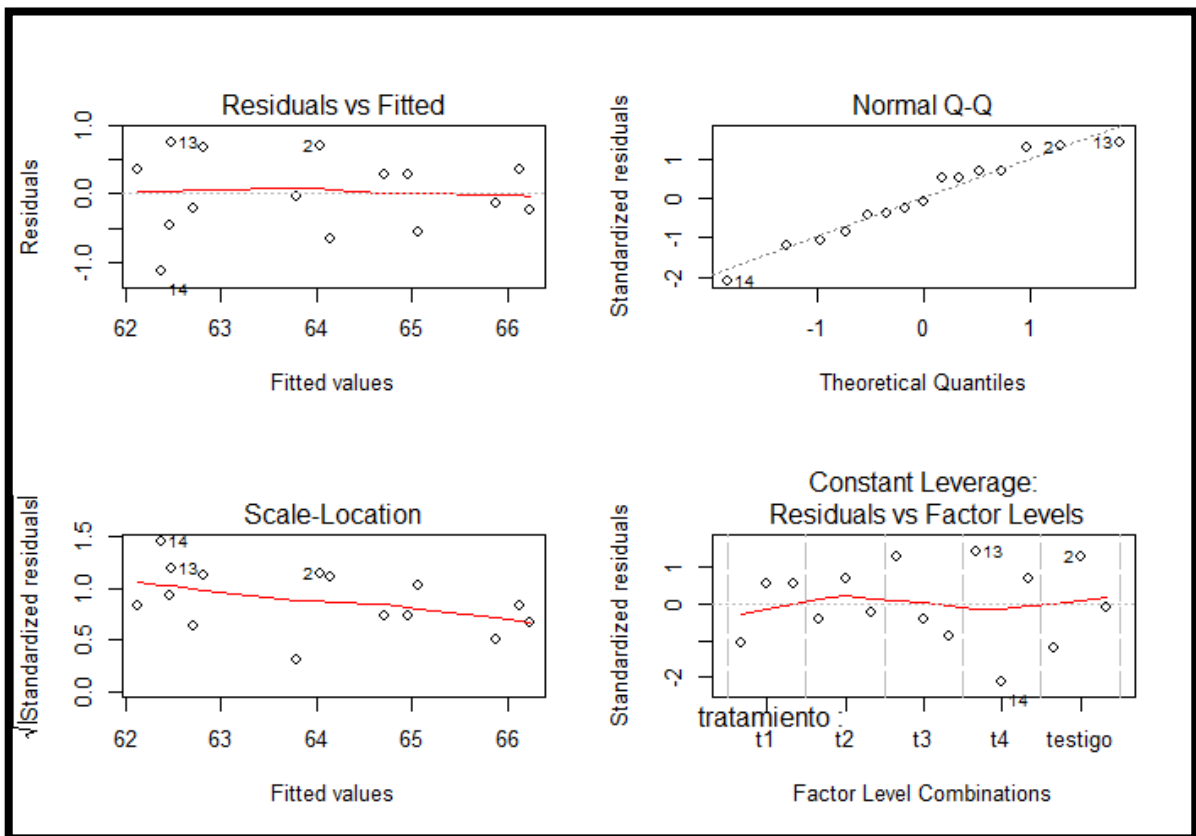
Fuente: software R, 2018

En el presente grafico de análisis de varianza tenemos un p- valor de 0.001257, la cual resulta ser menor al valor del coeficiente que tiene un valor de 0.05. De lo anterior se puede concluir que existe suficiente prueba estadística para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y poder aceptar la hipótesis alterna ( $H_i$ ), en la cual nos indica que existe al menos un tratamiento que es diferente.

Se puede concluir gracias al análisis estadístico, que se rechaza la hipótesis nula, ya sabemos que existe al menos un tratamiento distinto, pero no se sabe cuál es, para eso se pasara a realizar posteriormente mediante el software estadístico R la prueba de post hoc “punnett” de comparaciones múltiples.

### 3.1.2 Análisis residuales

Figura N°2: Análisis residuales



Fuente: software R, 2018

El primer gráfico muestra que existe tendencia lineal en los errores. El gráfico Q-Q, muestra una tendencia a la normalidad. Para corroborar la normalidad de los residuos se realizó una prueba de Shapiro, donde se encontró un estadístico  $W=0.955$  y un p-valor asociado = 0.61. En la tercera gráfica se aprecia que la variancia tiende a bajar, por lo que se realizó la prueba ncvTest para evaluar la homocedasticidad. Esta prueba muestra que se cumple con el supuesto, con un valor chi-cuadrado de 2.016 y un p-valor asociado de 0.156.

Teniendo en cuentas las hipótesis planteadas en el presente trabajo con respecto a la normalidad:

**H<sub>0</sub>:** los datos tomados siguen una distribución normal

**H<sub>i</sub>:** los datos tomados no siguen una distribución normal

Podemos mencionar que hay suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y rechazar la hipótesis alterna (H<sub>i</sub>), concluyendo que con los datos tomados siguen una distribución normal en el cuadro.

### 3.1.3 PRUEBA DE DUNNETT

También llamado prueba de contrastes debido a que se trabaja con un testigo.

**Figura N°3:** Comparaciones múltiples de Dunnett

```

Simultaneous Tests for General Linear Hypotheses

Multiple Comparisons of Means: Dunnett Contrasts

Fit: aov(formula = peso ~ tratamiento + parcela, data = datos2)

Linear Hypotheses:
          Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
t1 - t0 == 0    0.9167     0.6015   1.524  0.4124
t2 - t0 == 0    2.0833     0.6015   3.464  0.0266 *
t3 - t0 == 0   -1.3333     0.6015  -2.217  0.1620
t4 - t0 == 0   -1.6667     0.6015  -2.771  0.0723 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Adjusted p values reported -- single-step method)

```

**Fuente:** software R, 2018

La prueba de post hoc se realiza para comparaciones múltiples con la finalidad de poder encontrar una diferencia entre los promedios de la toma de datos de la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de las espinacas (*Spinacia oleracea L.*) en villa asís srl-2018 con respecto al testigo.

Para lo cual se plante las siguientes hipótesis:

➤ **Para el primer caso:**

**H<sub>0</sub>:** El promedio del tratamiento N°1 es igual al promedio del tratamiento testigo

**H<sub>i</sub>:** El promedio del tratamiento N°1 es diferente al promedio del tratamiento testigo

En este caso según el grafico de Dunnett el p-valor del primer tratamiento es 0.41 el cual es mayor a 0.05, concluyendo que la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) no se rechaza, existiendo una igualdad de promedios entre el tratamientoN°1 y el promedio del testigo.

➤ **Para el segundo caso:**

**H<sub>0</sub>:** El promedio del tratamiento N°2 es igual al promedio del tratamiento testigo.

**H<sub>i</sub>:** El promedio del tratamiento N°2 es diferente al promedio del tratamiento testigo.

En este caso según el grafico de Dunnett el p-valor del segundo tratamiento es 0.02 el cual es menor a 0.05, concluyendo que la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) se rechaza, existiendo una diferencia de promedios entre el tratamientoN°2 y el promedio del testigo.

➤ **Para el tercer caso:**

**H<sub>0</sub>:** El promedio del tratamiento N°3 es igual al promedio del tratamiento testigo

**H<sub>i</sub>:** El promedio del tratamiento N°3 es diferente al promedio del tratamiento testigo

En este caso según el grafico de Dunnett el p-valor del tercer tratamiento es 0.16 el cual es mayor a 0.05, concluyendo que la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) no se rechaza, existiendo una igualdad de promedios entre el tratamientoN°3 y el promedio del testigo.

➤ **Para el cuarto caso:**

**H<sub>0</sub>:** El promedio del tratamiento N°4 es igual al promedio del tratamiento testigo

**H<sub>i</sub>:** El promedio del tratamiento N°4 es diferente al promedio del tratamiento testigo

En este caso según el gráfico de Dunnett el p-valor del cuarto tratamiento es 0.07 el cual es mayor a 0.05, concluyendo que la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) no se rechaza, existiendo una igualdad de promedios entre el tratamiento N°4 y el promedio del testigo.

### 3.1.4 GRÁFICAS CON LOS VALORES DE LAS CORRELACIONES

**Valor de correlación de Pearson:**

**Tabla N°6:** Valores de correlación Pearson

|              | long_hoja | ancho_hoja | long_pecíolo | alt_espinaca | peso | nro_hojas |
|--------------|-----------|------------|--------------|--------------|------|-----------|
| long_hoja    | 1.00      | 0.27       | -0.16        | 0.76         | 0.06 | 0.37      |
| ancho_hoja   | 0.27      | 1.00       | 0.39         | 0.50         | 0.41 | 0.52      |
| long_pecíolo | -0.16     | 0.39       | 1.00         | 0.52         | 0.47 | 0.20      |
| alt_espinaca | 0.76      | 0.50       | 0.52         | 1.00         | 0.37 | 0.45      |
| peso         | 0.06      | 0.41       | 0.47         | 0.37         | 1.00 | 0.48      |
| nro_hojas    | 0.37      | 0.52       | 0.20         | 0.45         | 0.48 | 1.00      |

**Fuente:** software R, 2018

En este gráfico se puede observar los diferentes valores de correlaciones de Pearson que existe, en la cual es más significativa la correlación que existe entre la longitud de hoja y el peso.



**Nivel de significancia:**

**Tabla N°7:** Resultados del nivel de significancia

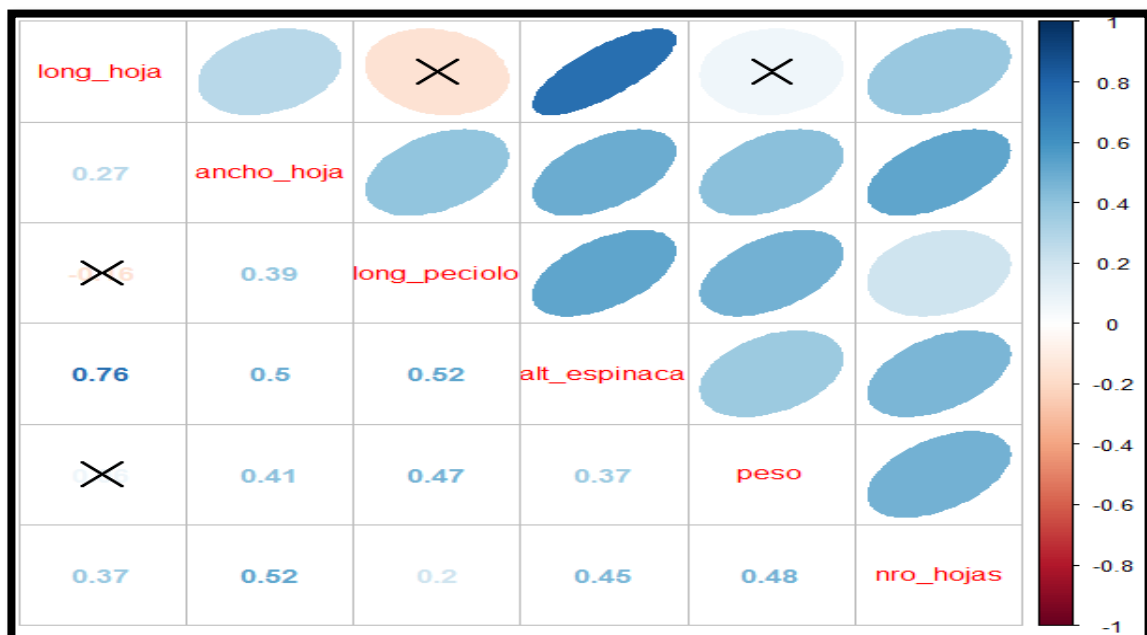
|                | long_hoja | ancho_hoja | long_peciololo | alt_espinaca | peso | nro_hojas |
|----------------|-----------|------------|----------------|--------------|------|-----------|
| long_hoja      | 0.00      | 0.03       | 0.23           | 0            | 0.63 | 0.00      |
| ancho_hoja     | 0.03      | 0.00       | 0.00           | 0            | 0.00 | 0.00      |
| long_peciololo | 0.23      | 0.00       | 0.00           | 0            | 0.00 | 0.12      |
| alt_espinaca   | 0.00      | 0.00       | 0.00           | 0            | 0.00 | 0.00      |
| peso           | 0.63      | 0.00       | 0.00           | 0            | 0.00 | 0.00      |
| nro_hojas      | 0.00      | 0.00       | 0.12           | 0            | 0.00 | 0.00      |

**Fuente:** software R, 2018

En esta tabla se puede observar los diferentes niveles de significancia de Pearson que existen, en la cual es más significativa la correlación que existe entre la longitud de hoja y el peso.

**En esta grafica se observa la tendencia, el grado de correlación y si es o no es significativa la correlación (tachada con una X)**

**Tabla N°8:** Grado de correlación



**Fuente:** software R, 2018

En el cuadro de coeficiente de Pearson se da a conocer de una manera más simple el grado de correlación existente, donde las elipses más redondeadas representan de alguna forma una gráfica con los puntos más dispersos, la cual indica que existe un coeficiente de correlación baja.

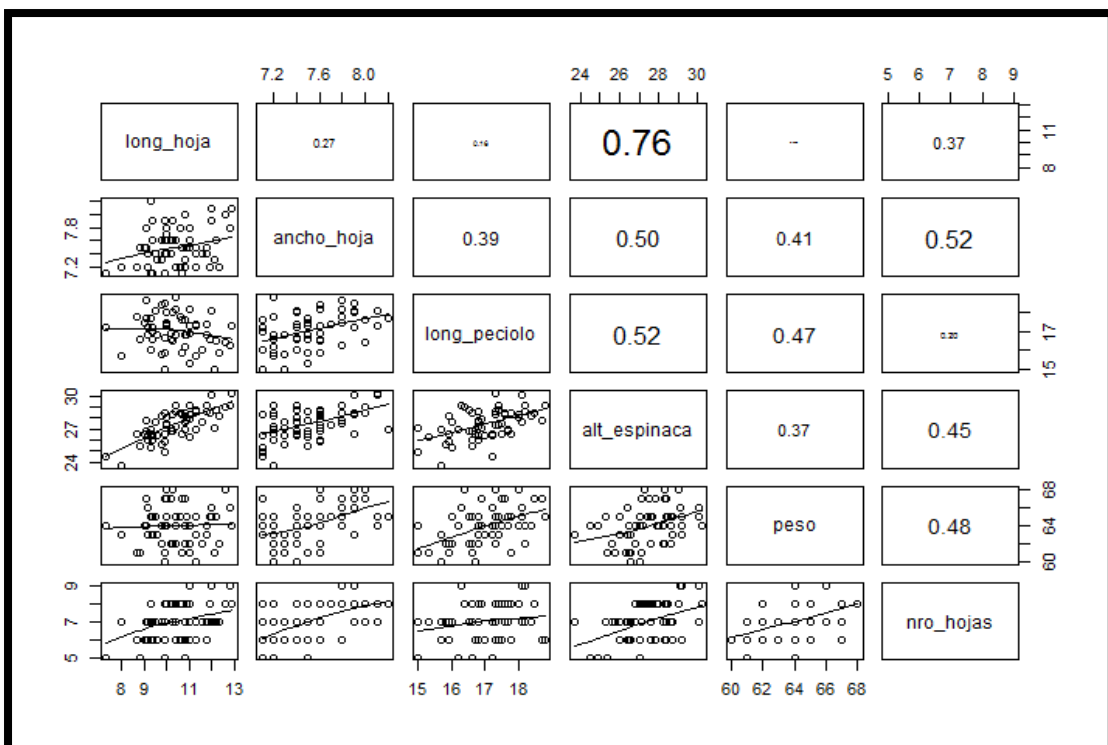
Mientras las elipses alargados y azules, nos indica que existe un coeficiente de correlación alto, en el caso de la x nos indica que no existe correlación.

Analizando el cuadro se puede mencionar que la longitud de hoja y la altura de espinaca presentan un alto coeficiente de correlación de 0.76, mientras que la longitud de hoja y la longitud del peciolo no guardan correlación.

### Igualdad de medias

En esta gráfica se ve en la esquina superior derecha el nivel de correlación (de -1 a 1) y en la esquina inferior izquierda el gráfico con una línea de tendencia. Aquí no se puede observar el valor significancia de las correlaciones.

**Figura N°4:** Igualdad de medias



Fuente: software R, 2018

En general se puede decir que existe suficiente evidencia estadística, con un nivel de significación de 0.05, para rechazar la hipótesis de igualdad de medias. Dado que existe un testigo, se realizó la prueba post-hoc de Dunnett, la cual muestra que el único tratamiento que presenta una media significativamente distinta es la del tratamiento 2 (50%), la cual es mayor, en promedio, en 2,08 gramos.

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS VARIABLES

#### 3.2.1 Variables Independiente: Biol líquido a partir de lactosuero.

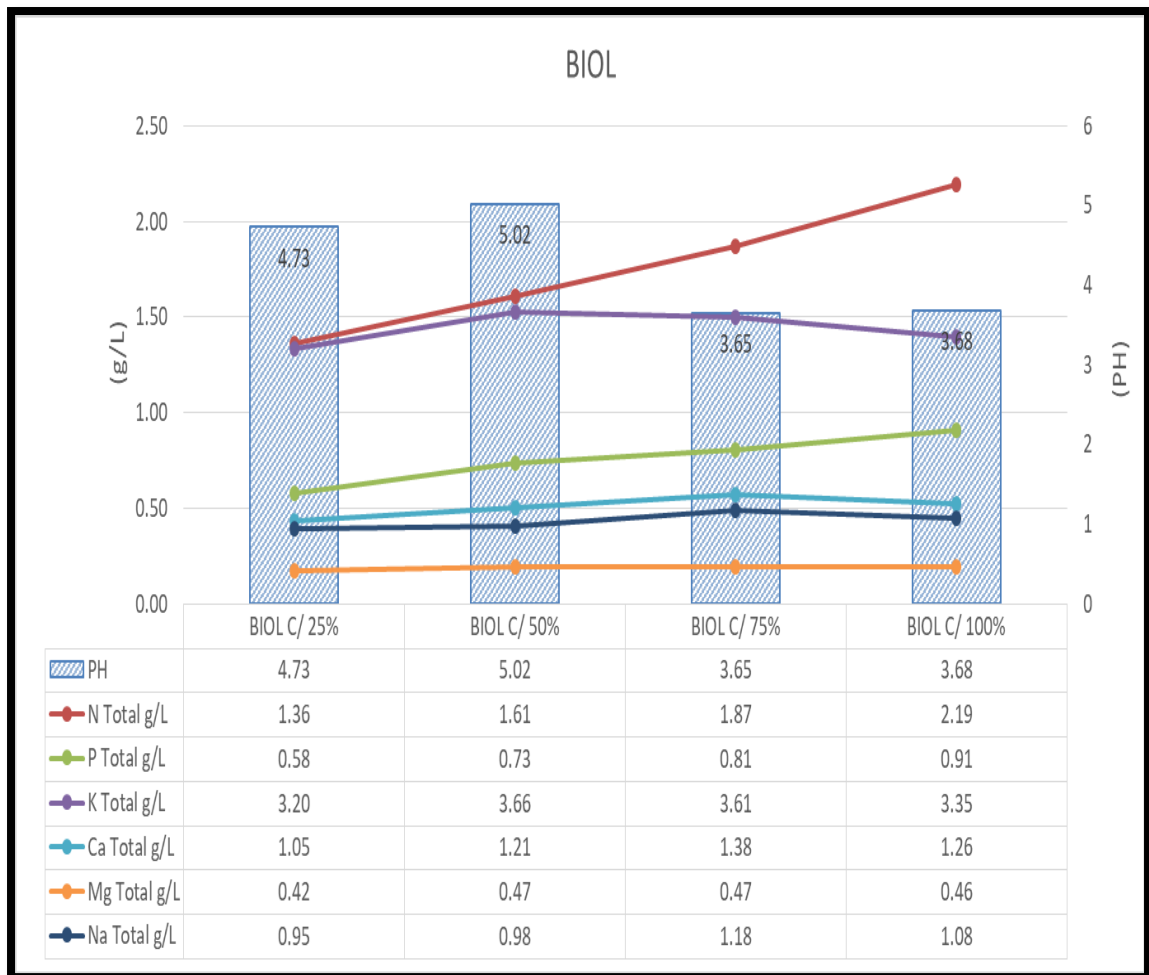
Una vez obtenido el biol elaborado a base de lactosuero, se pasó a realizar el análisis químico considerando principalmente el Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) que se midió en unidades de gramos por litro (g/L). Así mismo también se consideró la medición del pH del biol a diferentes concentraciones.

**Tabla N°9:** Resultados de la variable independiente

| Resultados obtenidos de la variable independiente |      |              |              |              |               |               |               |
|---|------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| TRATAMIENTO                                       | PH   | N Total mg/L | P Total mg/L | K Total mg/L | Ca Total mg/L | Mg Total mg/L | Na Total mg/L |
| BIOL C/ 25% DE LACTOSUERO                         | 4.73 | 1362.67      | 580.17       | 3197.50      | 1047.50       | 416.00        | 950.00        |
| BIOL C/ 50% DE LACTOSUERO                         | 5.02 | 1610.00      | 734.10       | 3657.50      | 1212.50       | 467.50        | 975.00        |
| BIOL C/ 75% DE LACTOSUERO                         | 3.65 | 1866.67      | 809.14       | 3605.00      | 1382.50       | 469.75        | 1175.00       |
| BIOL C/ 100% DE LACTOSUERO                        | 3.68 | 2191.00      | 911.12       | 3347.50      | 1255.00       | 461.00        | 1075.00       |

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**Grafico N°1: Resultados de la variable independiente**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En esta tabla observamos que el Biol fue elaborado en base a Lactosuero en diferentes concentraciones:

- biol c/ 25% de lactosuero;
- biol c/ 50% de lactosuero;
- biol c/ 75% de lactosuero;
- biol c/ 100% de lactosuero.

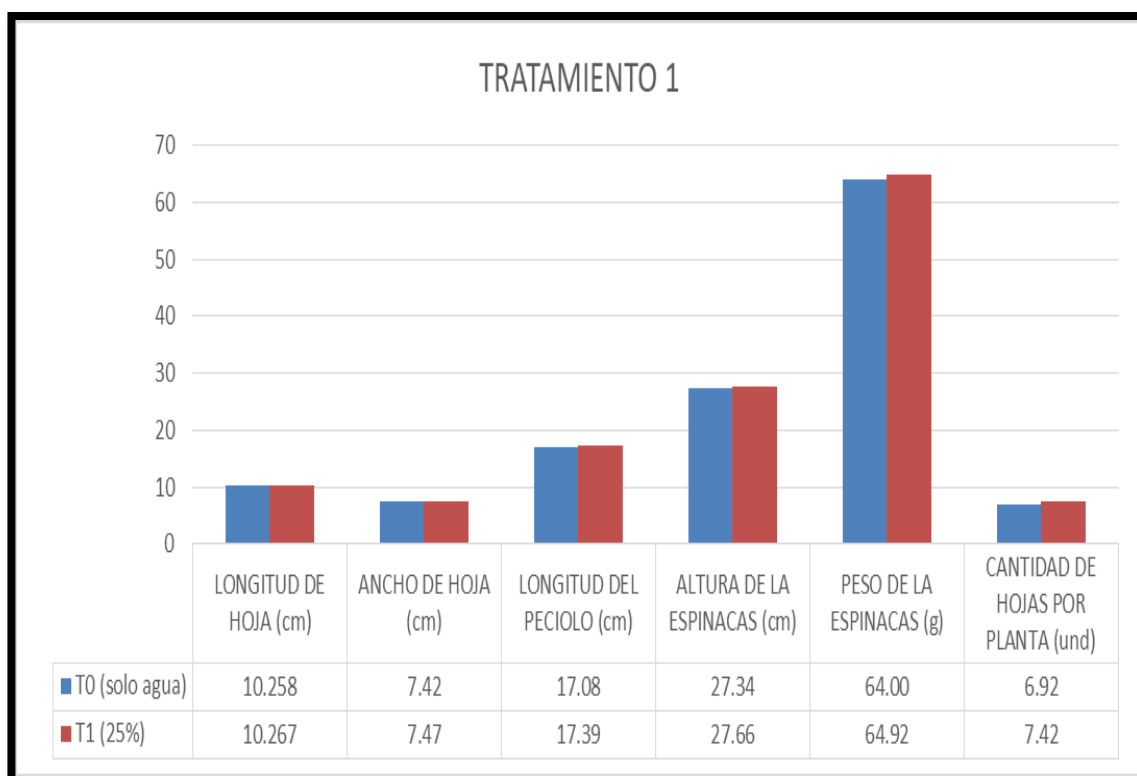
Se puede notar que en la concentración de biol c/ 50% de lactosuero se obtiene la cantidad de nutrientes de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) adecuados para el crecimiento y desarrollo de las espinacas (*spinacia oleracea l.*).

Así mismo se obtuvo un pH igual 5.02, el cual es el más adecuado para el desarrollo de la espinaca con comparación con los otros resultados.

### 3.2.2 Variables Dependiente: Crecimiento de espinacas.

Se realizó el análisis de los parámetros físicos y la observación de la productividad de la planta del *Spinacia Oleracea l*, utilizando cuatro tratamientos con tres repeticiones cada una, también se utilizó una muestra testigo utilizándose solo agua para su crecimiento, luego del crecimiento de todas las muestras se utilizó a la muestra testigo para ser comparada con cada muestra. En este caso se trabajó con los promedios de cada muestra en cuanto a la longitud de la hoja, ancho de la hoja, longitud del peciolo, altura de la espinaca, peso de la espinaca y cantidad de hojas por planta.

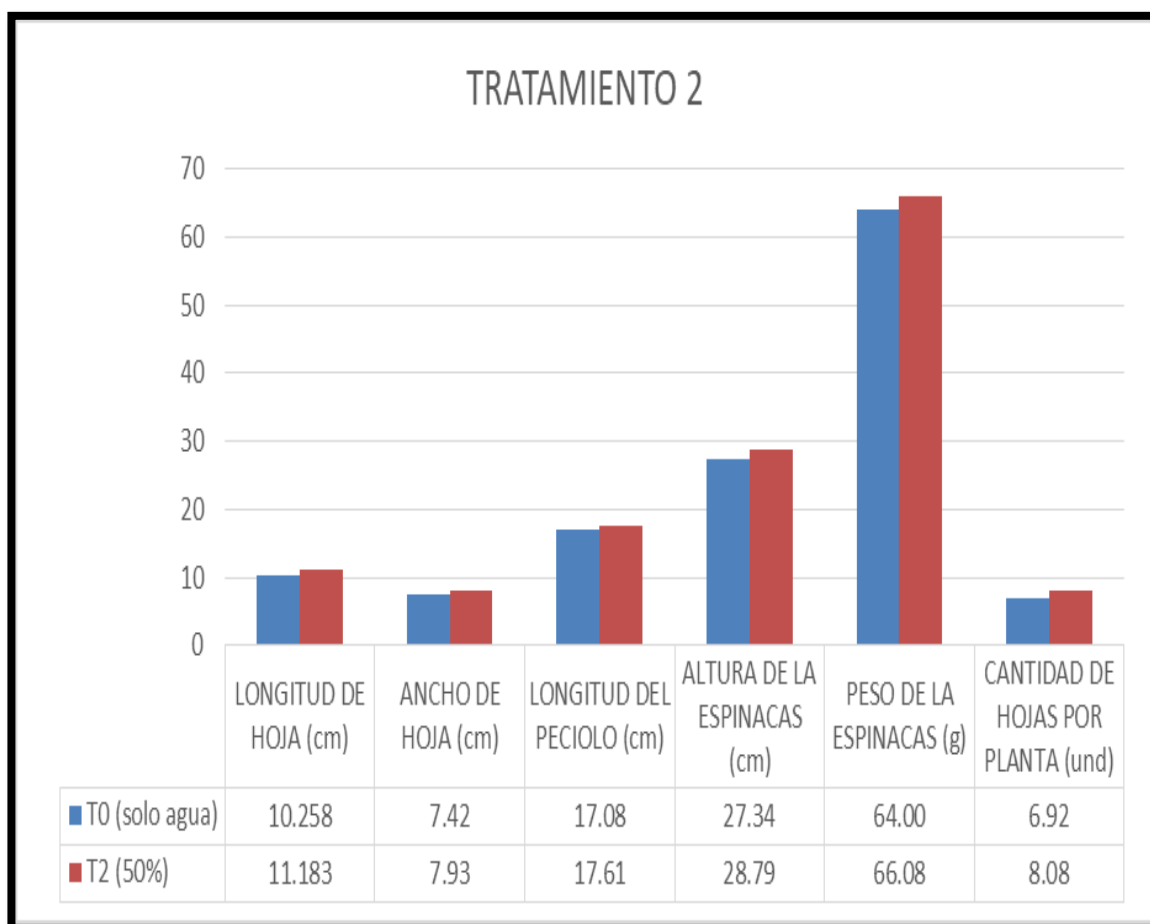
**Grafico N°2:** Resultados del tratamiento N°1



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Se observa en el gráfico que los datos de longitud de la hoja, ancho de la hoja, longitud del peciolo, altura de la espinaca, peso de la espinaca y cantidad de hojas por planta, presentan una ligera diferencia entre el promedio del tratamiento 1 y la muestra testigo. Este tratamiento 1 solo contiene 25% de Lactosuero.

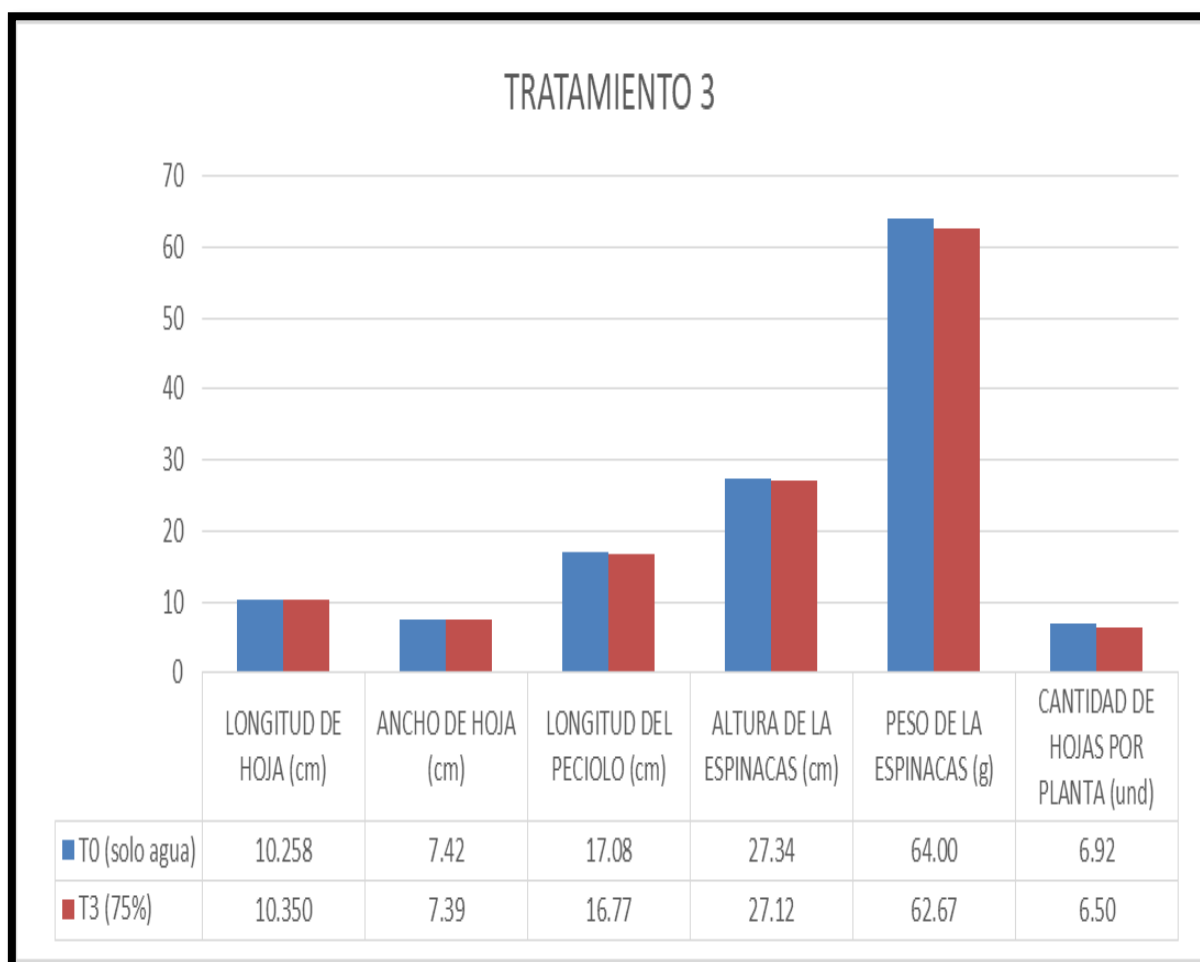
**Grafico N°3: Resultados del tratamiento N°2**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En este gráfico observamos una variación positivamente considerable en la altura de la espinaca, peso de la espinaca y cantidad de hojas por planta, lo cual lo convierte en un tratamiento idóneo. Así mismo se notó una ligera diferencia positiva para Este tratamiento 2 que contiene 50% de Lactosuero con respecto a la longitud de hoja, ancho de hoja y longitud del peciolo.

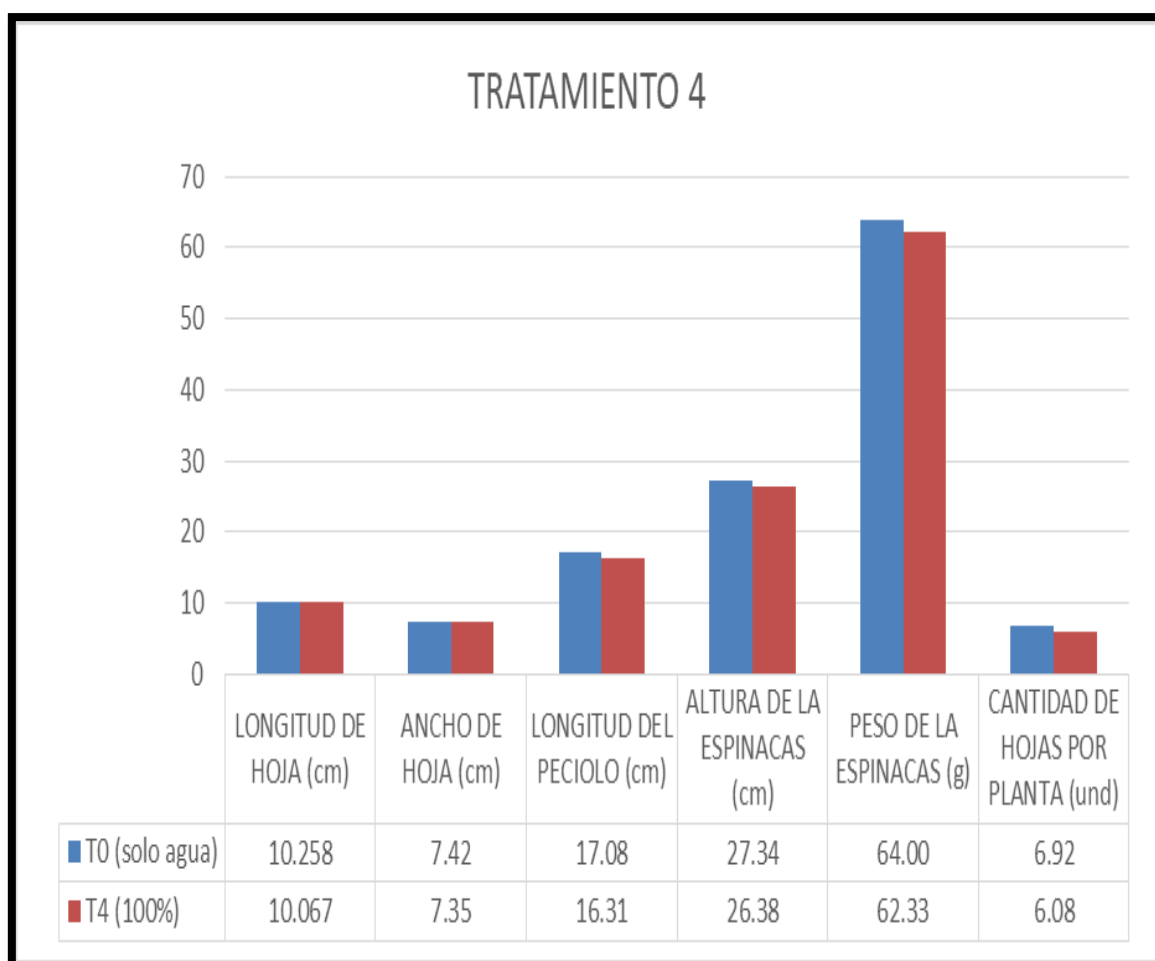
**Grafico N°4: Resultados del tratamiento N°3**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En este gráfico observamos variaciones decrecientes en la longitud del peciolo, en la altura de la espinaca, peso de la espinaca y cantidad de hojas por planta, lo cual lo convierte en una opción desfavorable. Este tratamiento 3 contiene 75% de Lactosuero.

**Grafico N°5: Resultados del tratamiento N°4**

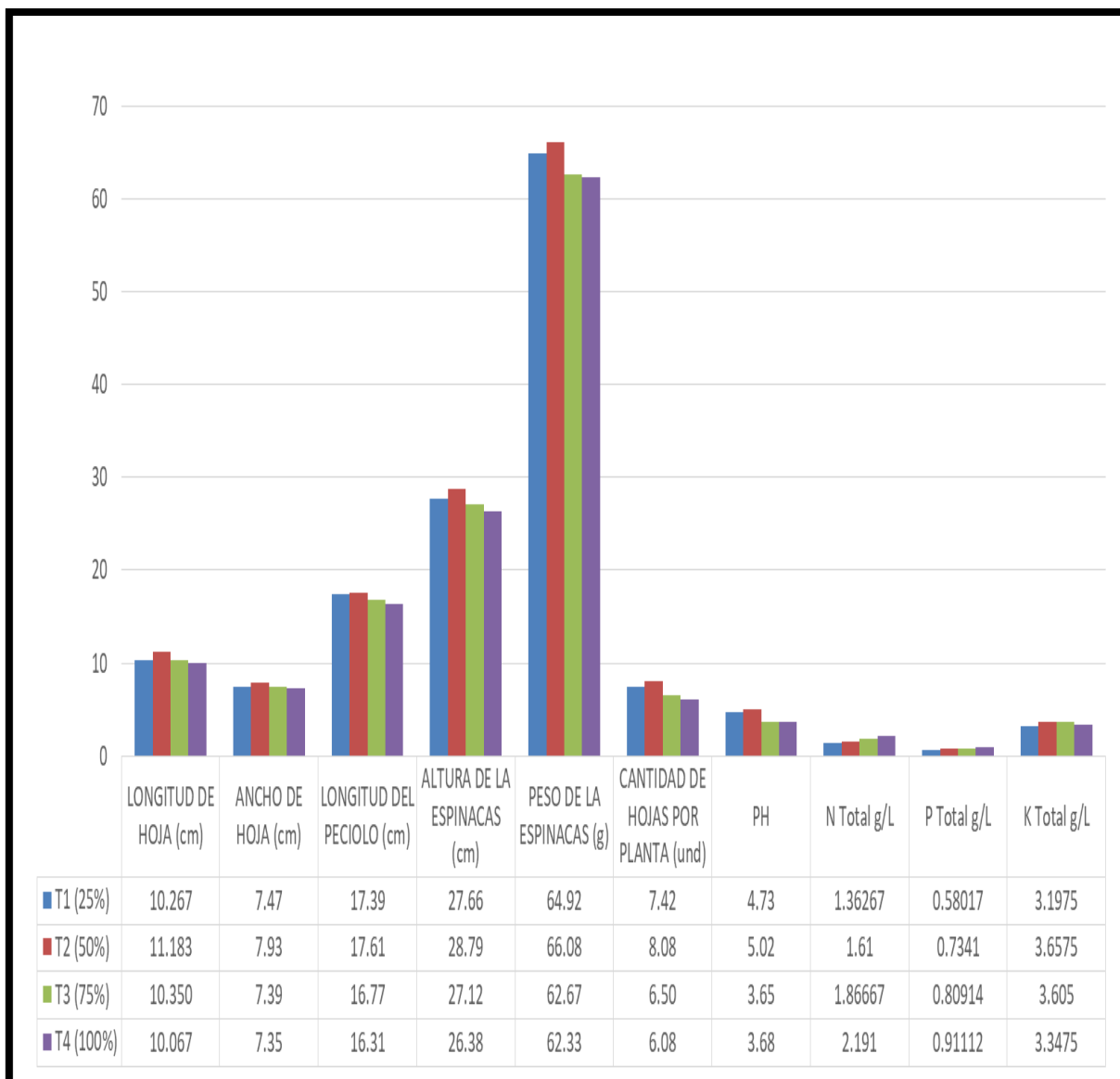


**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En este gráfico similar a gráfico del tratamiento 3 de observan variaciones decrecientes en la longitud del peciolo, en la altura de la espinaca, peso de la espinaca y cantidad de hojas por planta, lo cual lo convierte en una opción desfavorable. Este tratamiento 4 contiene 100% de Lactosuero.



**Grafico N°6: BIOL- SPINACIA OLERACEA L.**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En este gráfico podemos observar la influencia del Biol con diferentes concentraciones de Lactosuero aplicados en el crecimiento de la espinaca, se muestran notables diferencias crecientes en el tratamiento 2 (50% de Lactosuero), los cual lo determina con la concentración de Lactosuero más adecuada para el crecimiento de la espinaca.

#### IV. DISCUSIONES

- Del análisis estadístico obtenido podemos afirmar que para la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (*spinacia oleraces* L.) en villa asís srl-2018 el tratamiento N°2 fue el más eficiente logrando un mejor crecimiento y desarrollo de las espinacas, así mismo según la investigación de VELASQUEZ, M. (2016) nos indica en su trabajo de investigación, que pudo evidenciar tendencias favorables para el crecimiento y desarrollo de las plantas. En todas las aplicaciones de los fertilizantes se obtuvo mayores rendimientos en relación con el testigo (6,853.3 kg/ha), destacando los tratamientos con biol (9,086kg/ha) y Alopes forte (8,915.3 kg/ha).
  
- Según el análisis estadístico obtenido se puede mencionar que la utilización de lactosuero (50%) para la elaboración de biol es muy favorable, así mismo BUCHELLI, H. (2014). Quien realizo el trabajo de investigación sobre *“Producción de biofertilizante de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería mediante fermentación hemoláctica”*. Nos indica que Es una buena opción para elaborar biofertilizante a partir de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería siendo el tratamiento 8 que contiene 80% de melaza de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería, 5% de B-lac y 15% de melaza resulto ser de mejor tratamiento para la elaboración de Biofertilizante
  
- Según los resultados obtenidos del presente trabajo podemos afirmar que el tratamiento N°2 que contiene un 50% de lactosuero es el que mejor resultado tubo en el aporte de nutrientes y crecimiento de espinacas. Del mismo modo GORDÓN, V. (2013). Quien realizo el trabajo de investigación sobre la *“Utilización de suero de leche para la elaboración de abono orgánico (biol)”* nos menciona que el mejor tratamiento es T9 (a5 b1) (50 % de suero de leche, 0 % agua, 38 % estiércol, 2,38 % melaza, 4,78 % alfalfa, 2,38 % ceniza, 2,38 % humus, 0,08 % lactofermento) ya que presenta un alto contenido de nitrógeno, potasio, azufre, calcio, zinc, hierro y manganeso.

## V. CONCLUSIONES

- Una mayor eficiencia de la Aplicación de biol a partir de lactosuero se da con el tratamiento N°2 que presenta: 5 litros de lactosuero, 2kg de estiércol de vacuno, 50 g de alfalfa picada, 10 g de levadura, 5 litros de agua. La cual favoreció notoriamente en el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleraces L.*) observando una diferencia significativa entre el tratamiento N°3 y N°4.
- Se pudo determinar en esta investigación que los parámetros químicos que vienen hacer los nutrientes principales de la Aplicación de biol a partir de lactosuero influyen de manera significativa en el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleraces L.*) debido a que presenta una buena concentración de nutrientes en las muestras de biol, siendo el más eficiente el tratamiento N°2 que presenta Nitrógeno 1610 mg/l, fosforo 734mg/l, 3657 mg/l. los cuales son los nutrientes principales para la espinaca.
- De la misma manera los parámetros físicos guardan relación con la aplicación de biol a partir de lactosuero, ya que estos influyen directamente en el crecimiento de espinacas (*Spinacia oleraces L.*) debido a que el pH y C.E son adecuados en el tratamiento N°2 que presenta un pH de 5.02 y una C.E de 17.30 ds/m seguido del tratamiento N°1 este presenta un pH 4.73 y una C.E de 15.90 ds/m.

## VI. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la investigación realizada se recomienda que antes de la elaboración del biol a partir del lactosuero, se realice un análisis al suero para poder conocer los porcentajes de grasas y proteínas que contiene.
- Por otro lado se recomienda realizar investigaciones sobre dosis y cada que tiempo sería más favorable la aplicación del biol a partir de lactosuero.
- Así mismo sería muy importante aplicar el biol a partir de lacto suero en otros tipos de cultivo, como en tubérculos, frutales, para una posterior comparación de resultados
- se espera finalmente que el presente trabajo de investigación sirva para dar inicio a posteriores investigaciones, que aporten a la utilización eficiente de los residuos líquidos de quesería contribuyendo a la preservación y cuidado del medio ambiental.

## VII. REFERENCIAS

- HERNANDEZ, Roberto. METODOLOGÍA de la investigación .ed 5. México: INTERAMERICANA EDITORES. 2010. p. 656  
ISBN: 978-607-15-0291-9
- GOMEZ, Sergio. Metodología de la investigación. México: red tercer milenio s.c.2012. p. 92  
ISBN 978-607-733-149-0
- FAO. Developing countries and the global dairy sector Part I MEXICO: Panorama mundial 2012.1p.
- BUCHELLI, H. Producción de biofertilizante de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería mediante fermentación hemoláctica. Perú: Agraria la molina 2014.139.p.
- BARRIENTOS, E. Utilización de diferentes dosis de biol en la producción de zanahoria (*Daucus carota* L.) en el distrito de Pisac-cusco. Cusco: UNSAAC .2014. 95. P.
- BAZAN, L. eficiencia del biol en el desarrollo vegetativo en las plantaciones de tara en santa cruz. Perú: Lambayeque, 2016.65p.
- VELASQUEZ, M. Experimentación con fertilizantes foliares provenientes del reciclaje de residuos orgánicos en ají amarillo (*capsicum baccatum* L.var pendulum) aplicando herramientas participativas. Perú: UNALM 2016.73.P.
- GORDÓN, V. Utilización de suero de leche para la elaboración de abono orgánico (biol).Ecuador: UPEC 2013.166.P

- GUERRERO, M. Evaluación del uso de tres formulaciones de biol en la producción de papa (*solanum tuberosum* L.) Variedad Cecilia. Ecuador: UTA. 2017.75. p.
- ÑAHUI, A. Efecto de la proporción de lactosuero y aguay manto (*physalis peruviana* L.) En las características fisicoquímicas y organolépticas del helado. Huancavelica: UNH. 2017.79. p.
- PARRA, R. Lactosuero: Importancia en la industria de alimentos. Colombia: Trelles. 2009. 4968 p.
- The Fund for the Protection of Water. Organic fertilizers. Estados Unidos: USAID.2010.26.p.
- Proaño, C; Armas, D. Estudio de la influencia del suero de leche fermentado en la elaboración de jabón líquido con pH ácido. Ibarra: UTN. 2011. 121.p.
- Meyer, M. Elaboración de productos lácteos. México: Trillas. 2010. 89.p.
- Garcia, M; Quintero, R; López, A. Biotecnología Alimentaria. Mexico: LIMUSA, S.A. 2004, 398.p.
- INIA. Programa de Bovinos y Ovinos. Perú: agraria. 2013.25. p.
- Jiménez, W. Comparación del efecto de 2 biofertilizantes líquidos a base de estiércol caprino y vacuno sobre parámetros de crecimiento de algarrobo (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) en fase de vivero. 2009.168. p.
- JIMÉNEZ, J [et al.]. El cultivo de la espinaca en Colombia (*Spinacia oleracea* L.) y su manejo fitosanitario en Colombia Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2010. 116 p.

ISBN: 978-958-725-033-6

- ISAZA, M. Compromiso ambiental y sustentabilidad de la industria de alimentos lácteos en Colombia. Colombia: universidad militar nueva grana, 2012.30p.
  
- TOALOMBO, M. Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de Mora (*rubusglaucusbenth*). Ecuador: UTA.2013, 92p.
  
- ALTIERI, M. Vertientes del pensamiento agro ecológico: fundamentos y aplicación. Colombia: SOCLA. 2009, 362P.
  
- ALVARES. S. Preparación y uso de biol. Lima: soluciones prácticas. 2010,30.p
  
- NAVARRO, G; NAVARRO, S. Chemical fertilizers and action. España:mundi-prensa.2014.398.p  
ISBN: 9788484766780
  
- MELGAR, R; DIAZ, M. La fertilización de cultivos y pasturas.ed.2°.argentina :hemisferio sur.2008.548.p  
ISBN: 9789505045976
  
- MAROTO, J; Baixauli, c. Outdoor outdoor cropping. España: cajamar. 2017.788.p  
ISBN: 9788495531827
  
- CHIRIBOGA, H. Manual de abono orgánico (compost) y líquido (biol). Paraguay: iica .2015.28.p  
ISBN: 9789292485948
  
- MALIK M., ANSAR M, et al. Effect of organic and inorganic fertilizers on fodder yield of maize and its subsequent effect on soil. 2006. [fecha de consulta: 25 de octubre 2017]

Disponible en: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/119379>

## VIII.ANEXOS



**ANEXO N°1:** Instrumento de recolección de datos

**Tabla N°10:** Instrumento de recolección de datos de la variable independiente

| TRATAMIENTO                | PH | C.E dS/m | SÓLIDOS<br>TOTALES g/L | M.O EN<br>SOLUCION g/L | N Total mg/L | P Total mg/L | K Total<br>mg/L | Ca Total<br>mg/L | Mg Total<br>mg/L | Na Total<br>mg/L |
|----------------------------|----|----------|------------------------|------------------------|--------------|--------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| BIOL C/ 25% DE LACTOSUERO  |    |          |                        |                        |              |              |                 |                  |                  |                  |
| BIOL C/ 50% DE LACTOSUERO  |    |          |                        |                        |              |              |                 |                  |                  |                  |
| BIOL C/ 75% DE LACTOSUERO  |    |          |                        |                        |              |              |                 |                  |                  |                  |
| BIOL C/ 100% DE LACTOSUERO |    |          |                        |                        |              |              |                 |                  |                  |                  |

**FUENTE:** Elaboración propia, 2018

**Tabla N°11:** Instrumento de recolección de datos de la variable dependiente

| Tratamiento    |     | T0 (solo agua) | T1 (25%) | T2 (50%) | T3 (75%) | T4 (100%) |
|----------------|-----|----------------|----------|----------|----------|-----------|
| MUESTRA 1      | M1  |                |          |          |          |           |
|                | M2  |                |          |          |          |           |
|                | M3  |                |          |          |          |           |
|                | M4  |                |          |          |          |           |
| MUESTRA 2      | M5  |                |          |          |          |           |
|                | M6  |                |          |          |          |           |
|                | M7  |                |          |          |          |           |
|                | M8  |                |          |          |          |           |
| MUESTRA 3      | M9  |                |          |          |          |           |
|                | M10 |                |          |          |          |           |
|                | M11 |                |          |          |          |           |
|                | M12 |                |          |          |          |           |
| Total Promedio |     |                |          |          |          |           |

**FUENTE:** Elaboración propio, 2018

## ANEXO N°2: Validación y Confiabilidad del instrumento

Figura N°5: Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°1



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

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: JUANME CHAVESTA MONTAÑES CESAR  
 1.2. Cargo e Institución donde labora: CONSULTOR DEL MINISTERIO  
 1.3. Especialidad del experto: ING. FORESTAL

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

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

#### III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

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

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, 15 de 07 del 2018.

Firma de experto Informante  
 DNI: 07482585

90%

Figura N°6: Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°2



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

**I. DATOS GENERALES:**

1.1. Apellidos y nombres del informante: Dr. Mg. Martel Javier E.A  
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente de la UCV  
 1.3. Especialidad del experto: Doctor en Ingeniería Ambiental

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

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

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

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

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

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

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma de experto informante  
 DNI: 09381902

85%

Figura N°7: Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°3



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

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg.: GUSTARRA PÉREZ BRUNA
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOC. - UCV
- 1.3. Especialidad del experto: IND. DE ALIMENTOS

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

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

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

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


IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, 02 de Julio del 2018.

80%

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto Informante.  
 DNI: 40.540.756

**Figura N°8:** Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°4



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

**I. DATOS GENERALES:**

1.1. Apellidos y nombres del informante: Dr./Mg. EDUARDO BOLAÑA ESPINOZA GARCÍA  
 1.2. Cargo e institución donde labora: MAESTRO / UCV - LINA ESTU  
 1.3. Especialidad del experto: Intervención Psicológica y DT. RANM


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

| INDICADORES     | CRITERIOS   | Deficiente<br>0-20% | Regular<br>21-40% | Buena<br>41-60% | Muy Buena<br>61-80% | Excelente<br>81-100% |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| CLARIDAD        | Esta formulado con el lenguaje apropiado.   |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| OBJETIVIDAD     | Esta expresado de manera coherente y lógica.  |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| PERTINENCIA     | Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.   |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| ACTUALIDAD      | Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.  |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| ORGANIZACIÓN    | Comprende los aspectos en calidad y cantidad.   |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| SUFICIENCIA     | Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.   |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| INTENCIONALIDAD | Estima las estrategias que responde al propósito de la investigación.   |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| CONSISTENCIA    | Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando. |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| COHERENCIA      | Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.        |                     |                   |                 | 10                  |                      |
| METODOLOGÍA     | Considera que los ítems miden lo que pretende medir.  |                     |                   |                 | 10                  |                      |

**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**  
 ¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?  
 .....


**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

San Juan de Lurigancho, 15 de Julio del 2018.

  
 Firma de experto informante  
 DNI: 5011111

**80 %**

Figura N°9: Validación y Confiabilidad del instrumento por experto N°5


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**I. DATOS GENERALES:**

1.1.1 Apellidos y nombres del informante Dr/Mg. Alejandro Luis Abeto

1.1.2 Cargo e institución donde labora L.C.V - FITE

1.1.3 Especialidad del experto Inf. Cuantitativa

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

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


**III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

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

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

San Juan de Lurigancho, 6 de 6 del 2018

80%

  
 Firma de experto Informante  
 DNI: 7.064.91



**ANEXO: N°3**

**Tabla N°12: Matriz de consistencia**

| APLICACIÓN DE BIOL A PARTIR DE LACTOSUERO PARA MEJORAR EL CRECIMIENTO DE ESPINACAS ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) EN VILLA ASÍS SRL-2018   |  |  |  |  |   |                         |                     |        |
|---|--|--|--|--|---|-------------------------|---------------------|--------|
| Problemas   | Objetivos  | Hipotesis  | Variables  | Definición conceptual  | Definición operacional  | Dimension               | Indicadores         | Unidad |
| Generales   | Generales  | Generales  | Independiente  |  |   |                         |                     |        |
| ¿Qué tan eficiente es la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en villa Asís S.R.L. – 2018?                              | Evaluar la eficiencia de la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en villa Asís S.R.L. – 2018                               | La aplicación de biol a partir de lactosuero influye de manera positiva para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en villa Asís S.R.L. – 2018                             | Aplicación de biol a partir de lactosuero                | EI INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (2008). Nos menciona que los fertilizantes orgánicos líquidos o simplemente abono orgánico (biol) es el resultado de la descomposición de los diferentes residuos de animales y vegetales, así como guano y rastrojos, en un proceso anaerobio obteniendo características fisicoquímicas mejores, la cual ayudará a que las plantas asimilen fácilmente los nutrientes haciéndolas más vigorosas y resistentes.(pg.4) | Se tendrán datos mediante la medición de los parámetros físicos y químicos una vez que se termine el proceso de fermentación en estado anaerobio en un promedio de 45 días, asimismo se determinara la influencia que tiene en la mejora del crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) | Parámetros Físicos      | pH                  | 0-14   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Conductividad       | d/sm   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Sólidos totales     | g/l    |
|   |  |  |  |  |   | Parámetros Químicos     | Materia organica    | g/l    |
|   |  |  |  |  |   |                         | Nitrogeno           | mg/l   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Fosforo             | mg/l   |
|   |  |  |  |  |   |                         | Potasio             | mg/l   |
| Calcio  | mg/l   |  |  |  |   |                         |                     |        |
| Magnesio  | mg/l   |  |  |  |   |                         |                     |        |
| Sodio   | mg/l   |  |  |  |   |                         |                     |        |
| Específicos   | Específicos  | Específicos  | Dependiente  |  |   |                         |                     |        |
| ¿De qué manera influyen los parámetros Físicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018?  | Determinar la influencia de los parámetros Físicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018  | Los parámetros Físicos influyen de manera positiva en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018  | Crecimiento de Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) | Según JIMÉNEZ, J(2010). Nos menciona que la planta pertenece a la familia Chenopodiaceae y la especie se denomina <i>Spinacia oleracea L.</i> En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores(Pg.16)              | Se pasará a evaluar luego de la aplicación del biol elaborado a diferentes concentraciones de lactosuero, a sus respectivas unidades muestrales ,la cual tendrá una influencia en el crecimiento y desarrollo de las Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> )  | Características Físicas | Longitud de hoja    | cm     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Ancho de hoja       | cm     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Longitud de peciolo | cm     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Altura              | cm     |
| ¿De qué manera influyen los parámetros Químicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018? | Determinar la influencia de los parámetros Químicos en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018 | Los parámetros Químicos influyen de manera positiva en la aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) en Villa Asís S.R.L. – 2018 | Crecimiento de Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> ) | Según JIMÉNEZ, J(2010). Nos menciona que la planta pertenece a la familia Chenopodiaceae y la especie se denomina <i>Spinacia oleracea L.</i> En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores(Pg.16)              | Se pasará a evaluar luego de la aplicación del biol elaborado a diferentes concentraciones de lactosuero, a sus respectivas unidades muestrales ,la cual tendrá una influencia en el crecimiento y desarrollo de las Espinacas ( <i>Spinacia Oleracea l.</i> )  | Rendimiento             | Peso                | g.     |
|   |  |  |  |  |   |                         | Cantidad de hojas   | unid.  |

**FUENTE:** Elaboración propia, 2018

**ANEXO N°4: Informe de análisis especial de materia organica**

**Figura N°10: Resultado del análisis del biol**



**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 : MIGUEL ANGEL MANRIQUE GARCÍA

PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ ATE

MUESTRA DE : BIOL

REFERENCIA : H.R. 63859

BOLETA : 1613

FECHA : 19/05/18

| N° LAB | CLAVES                      | pH   | C.E. dS/m | Sólidos Totales g/l | M.O. en Solución g/l | N Total mg/L | P Total mg/L | K Total mg/L |
|--------|-----------------------------|------|-----------|---------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| 569    | Biol C/ 25 % de Lactosuero  | 4.73 | 15.90     | 29.07               | 14.81                | 1362.67      | 880.17       | 3197.50      |
| 570    | Biol C/ 50 % de Lactosuero  | 5.02 | 17.30     | 36.23               | 20.04                | 1610.00      | 734.10       | 3657.50      |
| 571    | Biol C/ 75 % de Lactosuero  | 3.85 | 16.10     | 56.78               | 40.31                | 1866.67      | 809.14       | 3605.00      |
| 572    | Biol C/ 100 % de Lactosuero | 3.68 | 16.90     | 63.27               | 63.76                | 2191.00      | 911.12       | 3347.50      |

| N° LAB | CLAVES                      | Ca Total mg/L | Mg Total mg/L | Na Total mg/L |
|--------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 569    | Biol C/ 25 % de Lactosuero  | 1047.50       | 416.00        | 950.00        |
| 570    | Biol C/ 50 % de Lactosuero  | 1212.50       | 467.50        | 975.00        |
| 571    | Biol C/ 75 % de Lactosuero  | 1382.50       | 469.75        | 1175.00       |
| 572    | Biol C/ 100 % de Lactosuero | 1255.00       | 461.00        | 1075.00       |



*Sady García Benítez*  
Jefe de Laboratorio

---

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
 Telef.: 614-7900 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622  
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

**Fuente:** UNALM, laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes 2018.



**ANEXO N°5: Autorización de la empresa villa asís SRL**

**Figura N°11: Autorización del representante legal de la entidad para realizar la investigación.**

CARTA DE ACEPTACION DE LA EMPRESA AGROPECUARIA VILLA ASIS S.R.L

Ate - Lima ,14 de Abril del 2018

Señor:  
**MANRIQUE GARCIA, MIGUEL ANGEL**  
Estudiante de la escuela profesional de ingeniería ambiental  
de la universidad privada cesar vallejo - Lima este

Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento, con respecto a la solicitud de autorización para realizar su proyecto de Tesis que lleva como título "Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de espinacas (spinacea oleraces l.) en villa asis srl 2018" presentada, ha sido admitido, teniendo como fecha de inicio del proyecto el 14 de abril del 2018 y fecha de culminación 31 de julio del 2018

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.

  
.....  
**Nily's Eslava Padilla**  
Administrador de Agropecuaria Villa Asis S.R.L.  
Ruc: 20515957261

  
**Nily's Eslava Padilla**  
ADMINISTRADOR  
AGROPECUARIA VILLA ASIS S.R.L.

**ANEXO N°6:** Elaboración del biol a base de lactosuero

**Foto N°1:** Recolección de la materia orgánica (el estiércol de vaca).



**Foto N°2:** Recolección del lactosuero.



**Foto N°3:** Mezcla de todos los residuos.



**Foto N°4:** Tapado de los biodigestores.





**Foto 5:** Fijación de la manguera.



**Foto 6:** Cosecha del biol.



Foto 7: Etiquetado para el respectivo análisis.





**ANEXO N°7: Evidencia de la siembra de las espinacas**

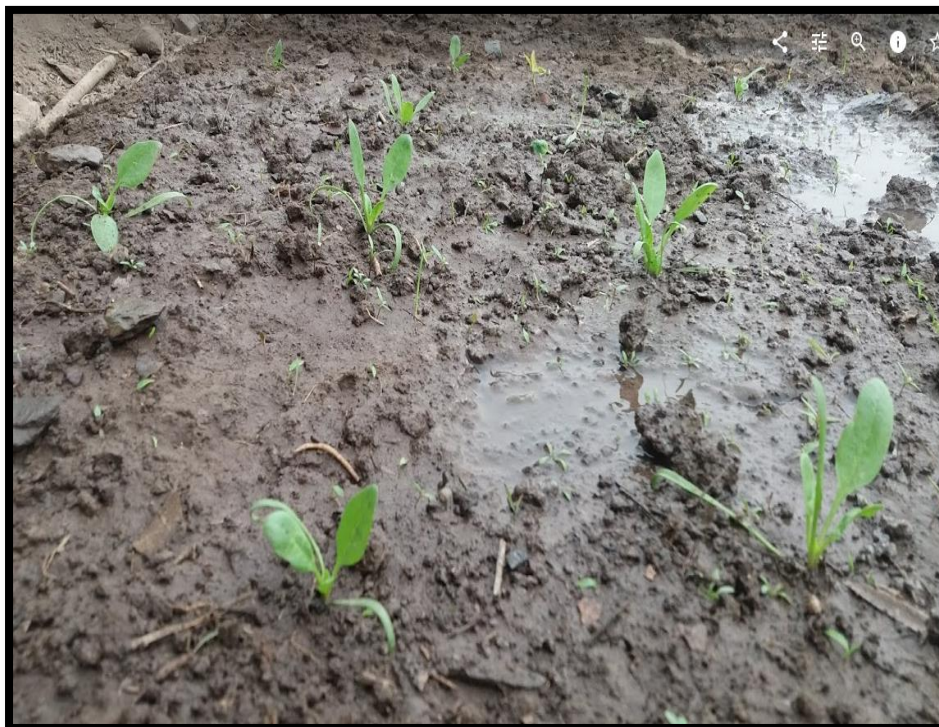
**Foto 8:** Preparado del terreno



**Foto 9:** Sembrado de las espinacas



**Foto 10:** Las espinacas



**Foto 11:** Toma de datos de la espinaca





**Foto 12:** Toma de datos de la espinaca



**Foto 13:** Toma de datos





ANEXO N°8: Mapa de ubicación del área de trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2018

**ANEXO N°09:** Presupuesto para el desarrollo del proyecto de investigación

| <b>Materia prima</b>                        | <b>CANTIDAD</b> | <b>UNIDAD DE MEDIDA</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>PRECIO TOTAL</b> |
|---|-----------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| ➤ 75 litros de lacto-suero                  | 75              | Litros                  | 0                      | 0                   |
| ➤ 12 kg de estiércol de ganado vacuno       | 12              | Kilos                   | 0                      | 0                   |
| ➤ 120 g de levadura                         | 120             | Gramos                  |                        | 3                   |
| ➤ 1.2 kg de alfalfa                         | 1.2             | Kilos                   |                        | 2.5                 |
| <b>Materiales</b>                           |                 |                         |                        |                     |
| ➤ Baldes                                    | 12              | Unidades                | 5                      | 60                  |
| ➤ Manguera                                  | 20              | Metros                  | 1                      | 20                  |
| ➤ Pabilo                                    | 10              | Metros                  | 0.5                    | 5                   |
| ➤ Cuchilla                                  | 1               | Unidad                  | 6                      | 6                   |
| ➤ Silicona                                  | 1               | Unidad                  | 12                     | 12                  |
| ➤ Mascarilla                                | 10              | Unidad                  | 1.5                    | 15                  |
| ➤ Guantes                                   | 10              | Unidad                  | 1.5                    | 15                  |
| ➤ Pala                                      | 1               | Unidad                  | 35                     | 35                  |
| ➤ Balanza                                   | 1               | Unidad                  | 50                     | 50                  |
| ➤ Jarra                                     | 1               | Unidad                  | 2                      | 2                   |
| ➤ Cuaderno de campo                         | 1               | Unidad                  | 4.5                    | 4.5                 |
| ➤ Calculadora                               | 1               | Unidad                  | 20                     | 20                  |
| ➤ cámara fotográfica                        | 1               | Unidad                  | 250                    | 250                 |
| <b>ANÁLISIS DEL BIOL</b>                    |                 |                         |                        |                     |
| ➤ BIOL C/ 25% de lactosuero                 | 1               | Unidad                  | 150                    | 150                 |
| ➤ BIOL C/ 50% de lactosuero                 | 1               | Unidad                  | 150                    | 150                 |
| ➤ BIOL C/ 75% de lactosuero                 | 1               | Unidad                  | 150                    | 150                 |
| ➤ BIOL C/ 100% de lactosuero                | 1               | Unidad                  | 150                    | 150                 |
| <b>IMPRESIONES Y COPIAS</b>                 |                 |                         |                        |                     |
| ➤ Impresiones de avance de tesis            | 3               | Unidad                  | 40                     | 120                 |
| ➤ Impresiones para la sustentación de tesis | 3               | Unidad                  | 50                     | 150                 |
| ➤ Copias                                    |                 |                         |                        | 50                  |
| ➤ Pasajes                                   |                 |                         |                        | 80                  |
| ➤ Imprevistos                               |                 |                         |                        | 100                 |
| <b>TOTAL</b>                                |                 |                         |                        | <b>1600</b>         |

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

### ANEXO N°10: Cronograma de actividades

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

| N° | ACTIVIDADES   | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 | Sem 7 | Sem 8 | Sem 9 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15 | Sem 16 |
|----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | Presentación del esquema de desarrollo de proyecto de investigación |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 2  | Validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 3  | Recolección de datos  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 4  | Procesamiento y tratamiento estadístico de datos                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 5  | Presentación del avance   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 6  | Descripción de resultados   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 7  | Discusión de resultados   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 8  | Conclusiones y recomendaciones                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 9  | Entrega preliminar de tesis para su revisión                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 10 | Sustentación de informe de tesis                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

|  |   |   |
|--|---|---|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CÉSAR VALLEJO | <b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD<br/>         DE TESIS</b> | Código : F06-PP-PR-02.02                              |
|  |   | Versión : 09<br>Fecha : 23-03-2018<br>Página : 2 de 6 |

Yo, José Eloy Cuellar Baufigista, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Ambiental, de la Universidad César Vallejo - Lima Este (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

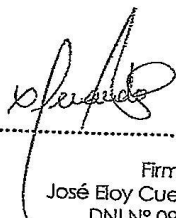
" *Aplicación de biol a partir de lactosuero para mejorar el crecimiento de las pinacas (Synalca oleacea L.) en Villa Nisis SRL 2018* "

, del (de la) estudiante *Rodrigo Gonia Niquei Angel*

constato que la investigación tiene un índice de similitud de *1.7* % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

San Juan de Lurigancho, 17 de julio del 2018



Firma  
 José Eloy Cuellar Baufigista  
 DNI N° 09367073

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

