

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

Comparativo de cinco fertilizantes complejos en el rendimiento del cultivo de lino (*Linum usitatissimum L*) en el centro experimental

Huancayoc- Huariaca – Pasco 2017

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores: Bach. Jorge Luis ALCÁNTARA PROA

Bach. Vladimir ATENCIO FALCON

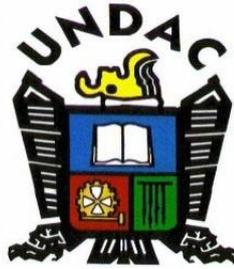
Asesor: Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS

Cerro de Pasco – Perú - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Comparativo de cinco fertilizantes complejos en el rendimiento del cultivo
de lino (*linum usitatissimum l*) en el centro experimental Huancayoc-
Huariaca – Pasco 2017**

Sustentada y aprobadas ante los miembros del jurado:

Dra. Edith luz ZEVALLOS ARIAS

PRESIDENTE

Ing. Gina Elsi CASTRO BERMUDEZ

MIEMBRO

Mg. Moisés TONGO PIZARRO

MIEMBRO

DEDICATORIA

De manera especial dedicamos a nuestros padres en señal de reconocimiento y amor; por ser los guías en el sendero de cada acto que nos encomendaron, por su apoyo incondicional y sabios consejos.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes en nuestros triunfos y fracasos.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por haberme albergado en sus aulas e instalaciones y brindarme la oportunidad de ser parte del desarrollo de nuestra comunidad.

Mi gratitud a los ingenieros de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, de la Escuela Profesional de Agronomía, por ser los agentes activos en nuestra formación profesional. A nuestro asesor el Mg. Manuel Llanos Zevallos, quien nos guio en el desarrollo de la tesis; a nuestros jurados por sus aportes para mejorar la presentación de la tesis.

Agradecemos infinitamente a nuestra familia por confiar en nosotros. A nuestros colegas por compartir momentos académicos y de amistad en aulas de la Escuela Profesional de Agronomía

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo Huancayoc en el Distrito de Huariaca, provincia Pasco, región Pasco en condiciones de campo. Los objetivos de la investigación fueron: Determinar el efecto de cinco fertilizantes complejos de lino (*linum usitatissimum*), evaluar el desarrollo vegetativo del cultivo de lino, evaluar el peso y el rendimiento de la cosecha del cultivo de lino.

Se estudiaron 5 tratamientos con 4 repeticiones, el diseño estadístico utilizado fue Diseño Completamente al azar. Los resultados fueron los siguientes: los mejores rendimientos obtenidos fueron los tratamientos T2 (YARA MILA COMPLEX) y T3 (YARA TERA KRISTAL) con 3257.50 y 1992 Kg/ha respectivamente. En cuanto a la precocidad asociada a los días a la floración, el tratamiento T2 (yara MILA COMPLEX)

Palabras clave: lino, fertilizante complejo, rendimiento.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Huancayoc farm in the district of Huariaca, Pasco province, Pasco region under field conditions. The objectives of the research were: To determine the effect of five complex flax fertilizers (linum usitatissimuml), to evaluate the vegetative development of the flax crop (linum usitatissimuml), to evaluate the weight and yield of the flax crop (linum) usitatissimuml).

Five treatments with 4 repetitions were studied, the statistical design used was completely random design. The results were as follows: the best yields obtained were the T2 treatments (YARA MILA COMPLEX) and T3 (YARA TERA KRISTAL) with 3257.50 and 1992 Kg / ha respectively. Regarding the precocity associated with the days to flowering, the treatment T2 (yara MILA COMPLEX)

Key words: flax, complex fertilizer, yield.

PRESENTACION

Al cultivo de lino se desconoce el origen y aspecto de la planta silvestre original, debido a la antigüedad de su selección y cultivo por el hombre.

La planta de lino se cultivó en toda Europa, y es conocida mundialmente por sus semillas, las cuales tienen múltiples usos, destacándose el de consumo humano.

En el Perú no se tiene información respecto a este cultivo m en cuanto a sus características y bondades, por tal razón no cultivan los agricultores de la comunidad campesina “San Juan Bautista” de Huariaca, por tal razón no dan la debida importancia en la nutrición humana, en la industria textil y sus propiedades medicinales que tiene esta planta.

Sus aplicaciones y propiedades es desconocido por los pobladores de la zona, por tal motivo no cultivan, es más que no conocen a la planta, entonces urge trabajos experimentales de investigación en este cultivo.

ÍNDICE

DEDICATORIA

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

PRESENTACION

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1.	ANTECEDENTES DE ESTUDIO	17
2.2.	BASES TEORICAS	19
2.2.1.	ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	19
2.2.2.	IMPORTANCIA	21
2.2.3.	ZONAS DE PRODUCCION	21
2.2.4.	CLASIFICACION TAXONOMICA	22
2.2.5.	DESCRIPCION BOTANICA	22
A.	Raíces	22
B.	Tallos	22
C.	Hojas	23

2.2.6. REQUERIMIENTO EDAFOCLIMATICO	23
A. Climáticos	23
2.2.7. VARIEDAD	24
A. Lino frío o grande	24
B. Lino cálido	24
C. Lino mediano	24
2.2.8. MANEJO AGRONÓMICO	25
A. siembra	25
2.2.9. PLAGAS	29
A. Alticias del lino (pulguillas)	29
B. Thrips sp.	29
2.2.10. ENFERMEDADES	29
A. La roya	29
B. El marchitamiento y el pasmo	29
C. El pasmo	30
2.2.11. USOS	30
a) uso interno	30
b) uso externo:	30
2.2.12. FERTILIZANTES COMPLEJOS	31
A. Importancia	31
B. Beneficio	32
a) YaraMila Complex:	33
b) YaraVera Amidas:	33
c) YaraTera Krista K:	33

d)	Nitrógeno:	33
e)	Fosforo:	34
f)	Potasio:	34
2.3.	DEFINICION DE TERMINOS BASICOS	34

CAPÍTULO III

METODOLGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.1.1.	Tipo de investigación	36
3.1.2.	Tipo de diseño	37
3.2.	METODO DE INVESTIGACION	37
3.2.1.	DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS	37
3.2.2.	AREAS	37
3.2.3.	BLOQUES	38
3.2.4.	PARCELAS	38
3.2.5.	SURCOS	38
3.2.6.	CROQUIS DEL EXPERIMENTO	38
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION	40
	DE DATOS	
3.5.	TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE	40
	DATOS	
3.6.	ORIENTACION ETICA	41

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION	44
DE RESULTADOS	
4.1.1. Primera medición de altura de planta	44
4.1.2 Segunda medición de altura de planta	46
4.1.3 Días a la floración	48
4.1.4 Periodo Vegetativo	50
4.1.5 Peso por 1m ²	52
4.1.6 Rendimiento	54
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 tratamiento en estudio	37
Tabla 2 Datos de campo de la primera medición de altura de planta	45
Tabla 3 Análisis de varianza de la primera medición de altura de planta	45
Tabla 4 Prueba de Duncan de la primera medición de altura de planta	46
Tabla 5 Datos de campo de la segunda medición de altura de planta	47
Tabla 6 Análisis de varianza de la segunda medición de altura de planta	47
Tabla 7 Prueba de Duncan de la segunda medición de altura de planta	48
Tabla 8 Datos de campo de días a la floración	49
Tabla 9 Análisis de varianza de días a la floración	49
Tabla 10 Prueba de Duncan de días a la floración	49
Tabla 11 Datos de campo de periodo vegetativo	51
Tabla 12 Análisis de varianza de periodo vegetativo	51
Tabla 13 Prueba de Duncan de periodo vegetativo	51
Tabla 14 Datos de campo de peso por parcela	53
Tabla 15 Análisis de varianza de peso por parcela	53
Tabla 16 Prueba de Duncan de peso por parcela	54
Tabla 17 Datos de campo de rendimiento	55

Tabla 18 Análisis de varianza de rendimiento	56
Tabla 19 Prueba de Duncan de rendimiento	56

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La semilla de lino (*Linum usitatissimum*), es considerada un alimento funcional debido a su alto contenido de fibra total, proteína, lignanos y perfil de ácidos grasos poliinsaturados en el cual predomina su elevado contenido de ácidos grasos omega 3, 6 y 9 (Bender, 1993) (Figuerola, 2008).

SEBASTIAN P. (2007) afirma que el cultivo de lino es muy susceptible a las deficiencias de zinc, cuando la cantidad de micronutrientes aportada es inadecuada, el rendimiento del cultivo se reduce y baja su calidad, el zinc se aplica habitualmente a los suelos agrícolas en numerosos cultivos, ya que este elemento, es esencial para la vida de las plantas.

En la actualidad, se están comercializando nuevos fertilizantes que contienen complejos o quelatos de Zn, cuya efectividad sobre los cultivos

depende de la forma de aplicación. Estos fertilizantes varían en su estado físico, reactividad química, coste y disponibilidad para la planta.

Los fertilizantes (YaraMila Complex, YaraVera AMIDAS, YaraTera KRISTA K y N, P,K,) son importantes para mejorar la calidad del producto, además deja de ser una práctica segura para aumentar rendimientos y mejorar la eficiencia de la explotación, especialmente la fertilización con nitrógeno. En tal situación puede resultar conveniente reducir las dosis. La fertilización con YaraMila Complex, es completo y balanceado contiene seis micronutrientes ideal para su aplicación en una alta gama Fe,S,Bo,Mn,Mg,Zn, además del NPK.

YaraVera AMIDAS, es la combinación de nitrógeno y azufre y lo hace más eficiente para los cultivos fortalece a la planta haciéndolo más resistente a plagas y enfermedades.

YaraTera KRISTA K, es una combinación de nitrógeno y potasio que ayuda a mantener activa la clorofila de la planta y el K ayuda a asegurar el llenado del grano para elevar el rendimiento de sus cultivos teniendo en su óptimo nivel alimenticio.

El NPK utilizado en el experimento con dosis propias de los agricultores han servido como comparativos frente a los fertilizantes complejos.

Por lo que se plantearon los siguientes objetivos.

Objetivo general

- Determinar el efecto de cinco fertilizantes complejos de lino (*linum usitatissimum*).

Objetivos específicos

- Evaluar el desarrollo vegetativo del cultivo de lino (*linum usitatissimum*).
- Evaluar el peso y el rendimiento de la cosecha del cultivo de lino (*linum usitatissimum*).

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

SEBASTIAN PEÑA (2007) según investigaciones realizadas en el trabajo se dice que los micronutrientes son elementos traza esenciales para los seres humanos, los animales y las plantas superiores. Estos elementos son necesarios para el correcto desarrollo de las plantas, de tal forma que la carencia de alguno de ellos provoca desajustes fisiológicos y problemas nutricionales que pueden desembocar en anormalidades de crecimiento, floración, cuajado, engorde de los frutos, falta de calidad, etc. Así pues, aunque necesitados en muy pequeñas cantidades, los

micronutrientes son absolutamente indispensables y desempeñan papeles principales en el desarrollo de las plantas.

La aplicación de los fertilizantes al suelo alcalino, con mayor contenido en arcilla y carbonato libre, dio lugar a menor cantidad de Zn fácilmente lixiviable que en el caso del suelo ácido, siendo la mezcla de los tres quelatos (Zn-DTPA-HEDTAEDTA) y el quelato Zn-EDTA, los que originaron mayores cantidades de micronutriente lixiviable.

Todos los fertilizantes ensayados proporcionaron cantidades altas de micronutriente biodisponible. Los quelatos o complejos de Zn empleados proporcionaron en el suelo concentraciones de Zn potencialmente utilizable suficientes para un cultivo posterior, con lo que no sería necesario aplicar nuevamente fertilizantes.

OLORTEGUI A. (2014), en el trabajo de investigación realizado se estudia el incremento en el rendimiento de la producción de la semilla del lino (*Linum usitatissimum* L.), bajo la aplicación de Microorganismos Eficaces (EM) y guano de las islas en el Callejón de Huaylas. Los resultados obtenidos con respecto a cada tratamiento son como sigue: el tratamiento T4 (Guano de las islas 6 T/ha + 10% de EMa) con un rendimiento de 3.43 T/ha, el tratamiento T3 (Guano de las islas 6 T/ha + 7.5% de EMa) con un rendimiento de 2.13 T/ha, el tratamiento T2 (Guano de las islas 3 T/ha + 10% de EMa) con un rendimiento de 1.76 T/ha, el tratamiento T1 (Guano de las islas 3 T/ha + 7.5% de EMa) con un rendimiento de 1.39 T/ha y

por último el tratamiento TO (testigo) con un rendimiento de 0.39 T/ha.

Se invierte mucho al utilizar guano de las islas más EM, por lo que tal vez no esté al alcance del agricultor, no obstante, la inversión se justifica ya que se obtiene una buena utilidad.

Resulta muy rentable emplear guano de las islas más Microorganismos Eficaces a una concentración de 6 T/ha y 10% respectivamente.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

CORVA J. (2010) indica que esta planta, desde los albores de la humanidad llamó la atención del hombre primitivo para alimentarse con su semilla y después para procurarse elementos con que cubrir su desnudez, ha conservado a través de los siglos el interés de su utilidad y el puesto de honor que justamente le corresponde entre todas las que producen materia susceptible de hilarse, por la cualidad de la fibra que de esta se obtiene.

En las remotas épocas de las civilizaciones india y egipcia fue ya objeto de cultivo, para hacer con su fibra las telas más apreciadas por sus características de escasa conductibilidad para el calor, dominante en aquellos climas. La biblia cita en algunos pasajes los lienzos de lino, ensalzando su blancura

perfecta o albura como símbolo de pureza, y por esto se destinan desde entonces a paños de altares, lienzos sagrados y vestiduras sacerdotales (olba). También en la antigua Roma, así como la púrpura significaba jerarquía, la toga de lino blanco (cándido), importado de Egipto, era un signo de distinción y con ella se vestían los aspirantes a cargos públicos que, aun hoy, seguimos llamando candidatos.

Pero si esta rápida ojeada retrospectiva nos muestra la importancia de la planta en sus aplicaciones al vestido, no le va en zaga la utilización de la semilla, si bien los datos históricos son algo más nebulosos en su origen.

La semilla de lino (*Linum usitatissimum*) es una oleaginosa de origen mediterráneo conocida alrededor del mundo por su versatilidad al ser utilizada de varias formas: molida, en semilla, como aceite industrial (secante) o comestible, como harinas y productos cosméticos y para alimentación humana o animal. En las últimas décadas ha surgido un gran interés por ella en la alimentación debido al reconocimiento de algunos de sus componentes como los lignanos, fibra soluble e insoluble y una elevada cantidad de ácidos grasos AAL, AL y AO, estos componentes en especial, han despertado el interés del consumidor, han incentivado a la industria alimenticia a utilizar la semilla de lino como ingrediente en la elaboración de pan, cereales, barras energéticas y galletas (Figuerola, 2008)

(Pszczola, 2002) y han potencializado la venta de la semilla en mercados, supermercados y centros naturistas (El Hoy, 2008).

2.2.2. IMPORTANCIA

Según **Medicamento Herbarios Tradicionales** (s.f.), nos menciona que se utiliza cuando hay constipación, estreñimiento, dolor e inflamación del estómago, gastritis, afecciones de la vejiga y riñones; en forma externa se emplea para tratar problemas dermatológicos: abscesos, eccemas, forúnculos. No está contraindicado en el embarazo y lactancia. Presentación comercial en las farmacias y negocios del ramo, además de la linaza entera, se encuentran a la venta otros productos: aceite de semillas, laxante y numerosos suplementos alimenticios ricos en ácido omega-3.

2.2.3. ZONAS DE PRODUCCION

MILISICH, H. (2005) indica, que el lino se cultiva en casi todos los climas; en Canadá, Estados Unidos, Egipto, Argentina, España, Francia, Rusia e incluso en Suiza. En los países templados o fríos, cerca de la orilla del mar, es donde suministra como planta filamentosa los productos más selectos; estos países son Inglaterra, Francia, Bélgica, Holanda y Livonia, aunque el mayor productor del mundo es Canadá. Los terrenos arcillo-silíceos son convenientes para el

cultivo del lino, y muy húmedo es perjudicial ya que no puede labrarse, igualarse y prepararse para las siembras en tiempo útil.

2.2.4. CLASIFICACION TAXONOMICA

Según MILISICH, H. (2005) menciona lo siguiente:

Reino : Plantae
Subreino : Tracheobionta
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Orden : Malpighiales
Familia : Linaceae
Género : *Linum*
Especie : *Linum usitatissimum*

2.2.5. DESCRIPCION BOTANICA

MILISICH, H.J. et al (1997), indican que es una especie herbácea y anual.

A. Raíces

Son cortas y sus tallos huecos de aproximadamente un metro de altura.

B. Tallos

Pueden ser simples o ramificados y se caracterizan por su aprovechamiento en la industria textil.

C. Hojas

Son sésiles, estrechas y puntiagudas dispuestas alternativamente a lo largo del tallo.

D. Flores

Son solitarias y están formadas por 5 pétalos de color blanco o azul.

E. Fruto

Es de tipo cápsula y contiene 1 O semillas de color oscuro y brillante.

F. Semillas

Se utilizan para la obtención de harina así como también aceite de linaza.

2.2.6. REQUERIMIENTO EDAFOCLIMATICO

SÁNCHEZ, G et al (2007) indican que:

A. Climáticos

Hay que distinguir entre los linos de fibra que prefieren climas húmedos y suaves y los linos oleaginosos que requieren de climas templados y cálidos.

B. Suelo

Los terrenos arcillo. Silíceos son los convenientes para el cultivo del lino. Si el suelo es de naturaleza compacta, y

por tanto crea costra cuando llueve, no deja germinar la semilla.

C. Riego

Las necesidades de agua totales se pueden elevar de 400-450 l/m² durante todo el ciclo. El "lino grano" es muy sensible a la sequía durante seis semanas; desde diez días antes de los primeros botones florales y hasta quince días después de la floración.

Una falta de agua durante este período afecta fuertemente al rendimiento, pudiendo provocar una pérdida de hasta el 30% de la cosecha.

2.2.7. VARIEDAD

SÁNCHEZ, G et al (2007) indican que:

A. Lino frío o grande

Es muy tardío, de poco grano y echa unos tallos altos y delgados, de los cuales se extrae una hilaza fina y larga, que es la que sirve para la fabricación de esas batistas y esos encajes magníficos que han formado y constituyen la fama de toda Flandes.

B. Lino cálido

Es achaparrado o tiene tallos de poca altura, ramosos y cargados de cápsulas. La hilaza que da es corta y basta.

C. Lino mediano

Ocupa el término medio entre las dos variedades precedentes y es la que se cultiva.

2.2.8. MANEJO AGRONÓMICO

A. siembra

NICHOLLS, C. (2006) mencionan que, el lino se siembra en una tierra pulverizada. El grano se cubre a favor de una rastra de púas espesas, y el suelo, si su superficie es demasiado ligera se da firmeza por medio de un rodillo.

B. Densidad de siembra

NICHOLLS, C. (2006) indica que la cantidad de semilla por hectárea depende del tamaño de ésta y de la variedad, empleándose mayor cantidad cuanto más grandes sean los granos y teniendo presente que, a partir de cierto límite, no se consigue mayor cosecha aumentando la simiente, sino que puede llegar a rebajarla si por exceso de plantas, se impide que éstas ramifiquen desde su base; es decir, lo contrario que cuando se cultiva el lino para fibra.

PICCA C., et al (2003) mencionan que en general, se emplearán de 50 a 60 kilos por hectárea para las variedades de semilla grande; 40 a 50 kilos en las medianas, y de 30 a 40 kilos en las pequeñas.

Para conseguir una buena distribución de la semilla, se regulará prácticamente su salida en la sembradora de modo que arrojen de 14 a 16 granos por cada diez centímetros de

línea, según la capacidad productiva del terreno. Toda semilla destinada a siembra deberá corresponder a una sola variedad, bien granada, con un elevado porcentaje de germinación y estar limpia de semillas extrañas.

C. Profundidad de siembra

LASSAGA, S. L., et al (1997) mencionan que, la semilla de lino debe quedar enterrada muy somera, sin pasar de dos a tres centímetros de profundidad en las tierras fuertes o de consistencia media; en los suelos muy sueltos puede llegar a los cinco centímetros, pero no pasar de ahí, pues se corre el peligro de que no nazca o se retrase más días en nacer, lo que representará luego varias semanas en la época de madurez de la planta. En todos los casos, la semilla debe quedar en contacto con la tierra húmeda para que germine pronto, pues los insectos, especialmente las hormigas, se las llevan en grandes cantidades si tienen tiempo para ello. Para cubrirlo se empleará una rastra de ramaje o un rulo de poco peso colocado detrás de la sembradora, según las condiciones del terreno o simplemente se puede usar el rastrillo.

D. Forma de siembra

LASSAGA, S. L., et al (1997) indica que, la forma de sembrar de la linaza puede ser a voleo, aunque no es recomendable por

repartirse la semilla desigualmente y gastar mayor cantidad de la necesaria para un resultado igual que si se hace con una máquina sembradora corriente para cereales, regulando convenientemente la salida del grano. También es recomendable la siembra por surcos donde se deposita la semilla a choro continuo.

E. Control de malezas

PICCA C., et al (2003) indican que para el control de malezas es necesario intervenir durante los primeros 45 días claves, para el control de las malezas establecidas y hacer más eficiente el rendimiento del cultivo. Se realiza manualmente con el uso de herramientas apropiadas en áreas pequeñas.

F. Riego

CORVA J. (2010), menciona que, el suministro del riego se efectúa a los 8 días después de la fecha de siembra, el segundo riego se hace 8 días posteriores al primero. El riego del cultivo se determina a los requerimientos de humedad que va presentando la planta.

G. Fertilización

CORVA J. {2010}, indica que, la linaza al igual que otros cultivos, necesita un abundante suministro de elementos nutritivos disponibles para incrementar el rendimiento. La fertilización de cultivo de linaza ha jugado un papel muy importante en el logro obtenido para incrementar el

rendimiento. En relación a esta, se sabe que una producción de 6,000 kg de paja y grano, extrae:-

- 20kg de fósforo.

- 75 kg de ácido fosfórico. 120kgN.

- 110 kg de Ca.

H. Recolección

SÁNCHEZ, G et al (2007) menciona que para la recolección del lino cuyo objeto sea su explotación hay que hacerlo antes de que el tallo haya llegado a su completa madurez, es decir que estén verdes y ligeramente tejidos de amarillo. El grano está verde a~ es- jugoso- y se- aplasta con la presión y sazona lo suficiente para servir a la fabricación de aceite.

Si el objetivo es la fibra. Se cosecha en plena floración, aprovechando el tallo. Si el cultivo tiene por objeto obtener buena semilla se deja que la planta madure completamente, en cuyo caso basta con precaver la abertura de las cápsulas y evitar que caiga al suelo una parte del grano, para evitar pérdidas.

I. Rendimiento

SÁNCHEZ, G et al (1997), indican que los productos directo de este cultivo son el grano y la paja. La cosecha de grano o linaza varía. Naturalmente. En relación a la fertilidad del terreno, al esmero en la preparación y a las condiciones del año agrícola, pudiendo oscilar *para* el secano entre 800 y 3,000

kilos por hectárea y aun superar a esta última cifra en los regadíos.

2.2.9. PLAGAS

CORVA J. (2010)

A. Alticias del lino (pulguillas)

Las más conocidas son la *Aptonia euphorbiae* y la *Longitarsu parvulus*. Los adultos entran en actividad en la primavera, alimentándose de hojas y tallos.

B. Thrips sp.

Hay dos, uno específico del lino (*Thrips lini*) y otro genérico e todos los cereales (*Thrips angusticeps*).

2.2.10. ENFERMEDADES

CORVA J. (2010), indica que, existen tres enfermedades económicamente importantes que atacan los linares, son: "marchitamiento", "roya", y "pasma", causadas por hongos microscópicos y contra los cuales resulta eficaz solamente el empleo de variedades resistentes.

A. La roya

Causa un daño mucho mayor en los linos textiles, pues perjudica notablemente la resistencia de la fibra.

B. El marchitamiento y el pasmo

Perjudican por igual a ambos grupos de lino. Las plantas atacadas por marchitamiento comienzan por un decaimiento que aumenta en forma progresiva hasta

llegar a la muerte completa de las plantas, debido a que el hongo causante produce la podredumbre de la raíz.

C. El pasmo

Acarrea una notable disminución de rendimiento al provocar el aborto de las flores de plantas atacadas

2.2.11. USOS

a) uso interno

Estreñimiento, dolor de estómago, gastritis, colon irritable; afecciones de la vejiga y riñones. Para el efecto laxante, ingerir 1 cucharada diaria de semillas, sin masticar, con 1 a 2 tazas de agua; alternativamente se puede dejar la misma cantidad en remojo unas 8 horas y beber el líquido en ayunas. Para el resto de las afecciones preparar una infusión hirviendo durante 2 minutos, 2 cucharadas de semillas para 1 litro de agua; dejar reposar 30 minutos y colar: beber 1 taza 3 veces al día.

(<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pl07sm.htm> ag 98).

b) uso externo:

Abscesos (forúnculos), eccemas e inflamaciones locales. Usar la misma infusión en lavados o cataplasmas.

Efectos: antiespasmodico¹, laxante², cicatrizante.

Precauciones: no administrar durante el embarazo. Usar con abundante agua y precaución en pacientes diabéticos, pues puede disminuir el efecto de los medicamentos hipoglicemiantes. Como todo laxante, no se debe utilizar en tratamientos por más de 1 a 2 semanas. Estos productos tienen el carácter de auxiliares sintomáticos y no reemplazan lo indicado por el médico en el tratamiento de una enfermedad. Al consultar al médico infórmele que está usando esta hierba medicinal. Evite su preparación en utensilios de aluminio.

(<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pl07sm.htm> ag 98).

2.2.12. FERTILIZANTES COMPLEJOS

A. Importancia

LOUDRI Y CASTRO (1996) afirma que los fertilizantes son muy importantes para mejorar la calidad del producto, además deja de ser una práctica segura para aumentar rendimientos y mejorar la eficiencia de la explotación, especialmente la fertilización con nitrógeno. En tal situación puede resultar conveniente reducir las dosis.

LOUDRI Y CASTRO (1996) afirma que el fertilizante es completo y balanceado contiene micronutrientes ideales para su aplicación en una alta gama único en Fe y Mn.

Además, es la combinación única de nitrógeno nítrico, nitrógeno amoniacal y magnesio que lo hace fuente de nitrógeno más eficiente para los cultivos.

Es una línea completa de productos para asegurar que los cultivos tengan los necesarios en nutrientes y que los agricultores puedan sacar mayor rendimiento de sus cultivos teniendo en su óptimo nivel alimenticio.

Para la fertilización directa de cultivos es preferible utilizar fosfatos solubles. Esto es más importante en 105 suelos de pH más alto (Grumsoles y Praderas Negras) y en cultivos exigentes de ciclo corto (papa). En el caso de rotación con pasturas, 105 fosfatos no solubles (fosforitas) pueden aplicarse a la pastura en 105 suelos donde resultan eficientes (7), En este caso es conveniente emplear una dosis suficiente para tres o cuatro arias, dividiéndola en dos: la mitad antes de arar y el resto antes de la siembra, de manera de conseguir el máxima mezclado del fertilizante con el suelo.

B. Beneficio

De acuerdo con la información existente, todos 105 fertilizantes que (micas nitrogenadas son de eficiencia similar. La elección debe basarse entonces en consideraciones económicas y de facilidad en la aplicación, Aporta los siguientes nutrientes: N12%, N nítrico 5%. N amoniacal 7%, P₂O₅ 11%, K₂ O 18%,

MgO2.7%, S0.014%, Fe0-2%, Mn0.02%, Zn0.02%. CAO 6%, MGO4%, N 7%, P15%, K19%, Mg12%, Ca20% y entre otros.

a) YaraMila Complex:

Es completo y balanceado contiene micronutrientes ideales para su aplicación en una alta gama único en Fe y Mn. Aporta los siguientes nutrientes: N12%, N nítrico 5%, N amoniacal 7%, P₂O₅ 11%, K₂ O 18%, MgO2.7%, S0.014%, Fe0-2%, Mn0.02%,Zn0.02%, con una densidad de 1,14 Kg/l. (www.yara.com.pe productos yara)

b) YaraVera Amidas:

Es la combinación única de nitrógeno y azufre que lo hace fuente de nitrógeno más eficiente para los cultivos. Aporta los siguientes nutrientes: N 40%, N amoniacal 5%, N ureico 35 %, S 5.6%, libre de cloruro.

c) YaraTera Krista K:

Es una línea completa de productos para asegurar que los cultivos tengan lo necesario en nutrientes y que los agricultores puedan obtener mayor rendimiento de sus cultivos teniendo en su óptimo nivel alimenticio. Presenta los siguientes nutrientes: N13.7%, K₂O 46.3%.

d) Nitrógeno:

El Nitrógeno es un elemento primario de las plantas que se encuentra en los aminoácidos y forma parte de las

proteínas y optimiza la clorofila de la planta.

(www.uaeh.edu.mx)

e) **Fosforo:**

El fosforo es un macronutriente primario que es de gran utilidad para las plantas, la principal función del fosforo es el proceso de almacenamiento de fosfatados. (www.flordeplanta.com.ar).

f) **Potasio:**

Es uno de los elementos esenciales para el buen crecimiento de las plantas, interviene en la fotosíntesis, este tiene una alta incidencia en el tamaño, color y sabor de las plantas o frutos. (www.flordeplanta.com.ar).

2.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

- **ABONO:** Es fuente de nutrientes cuyo origen es orgánico.
- **CULTIVO:** Es una operación agronómica manual o mecánica de remoción del suelo.
- **FISIOLOGIA:** Es la especialidad interesada en el conocimiento de las funciones que realizan los seres vivos en forma individual o en interacción con el medio ambiente.
- **LIXIVIAR:** extraer o separar las partes solubles de ciertas sustancias complejas, como minerales, empleando un disolvente específico para este tratamiento.

- **MANEJO DE SEMILLA:** Se refiere a las actividades o tratamiento que se realiza antes de la siembra Textil: Que ha sido producido o puede producirse mediante tejido.
- **NUTRIENTES:** Son formas asimilares de minerales que en la naturaleza se encuentra en los suelos. Susceptible: Capas de recibir modificación o impresión.
- **SEMILLA:** Es la estructura botánica con capacidad para generar una nueva planta.
- **SIEMBRA:** Es la fase de instalación del cultivo de lino.
- **VARIEDAD:** Es un conjunto de plantas cuya característica son muy semejantes entre sí.
- **FERTILIZACION COMPLEJA:** Son productos que contienen de dos a tres nutrientes primarios y que además pueden contener nutrientes secundarios y micronutrientes.

CAPÍTULO III

METODOLGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

A. Clasificación según la tendencia

- Investigación cuantitativa

B. Clasificación según la orientación

- Investigación aplicada

C. Clasificación según el tiempo de ocurrencia

- Prospectivo

D. clasificación según el periodo y secuencia de la investigación

- Estudio longitudinal

E. Clasificación según el análisis y alcance de sus resultados

- Explicativo

3.1.2. Tipo de diseño

El estudio realizado es el experimental.

3.2. METODO DE INVESTIGACION

Tabla 1 tratamientos en estudio

Cultivo de lino	Abonos	Clave	Cant. en Kg/m ²	Cant. en Kg/parcela
Lino	Fertilizante YaraVera AMIDAS	T1	0.08	0.72
	Fertilizante YaraMila COMPLEX	T2	0.16	1.44
	Fertilizante YaraTera KRISTA K	T3	0.08	0.72
	Fertilizante N20, P20, K20	T4	0.32	2.88
	Fertilizante N18, P15, K10 analisis	T5	0.28	2.52

3.2.1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS

3.2.2. AREAS

Área total experimental : 289 m²

Área neta experimental : 180 m²

Área de calles y caminos : 109 m²

Largo : 17 m²

Ancho : 17 m²

3.2.3. BLOQUES

Largo : 15 m²

Ancho : 15 m²

N° de bloques : 4

Área de bloques :60 m²

3.2.4. PARCELAS

Largo : 3 m²

Ancho :3 m²

N° de parcelas : 5

Área de parcelas : 9 m²

3.2.5. SURCOS

N° de surcos : 6

Distancia entre planta : chorro continuo

Distancia entre surcos : 0.50

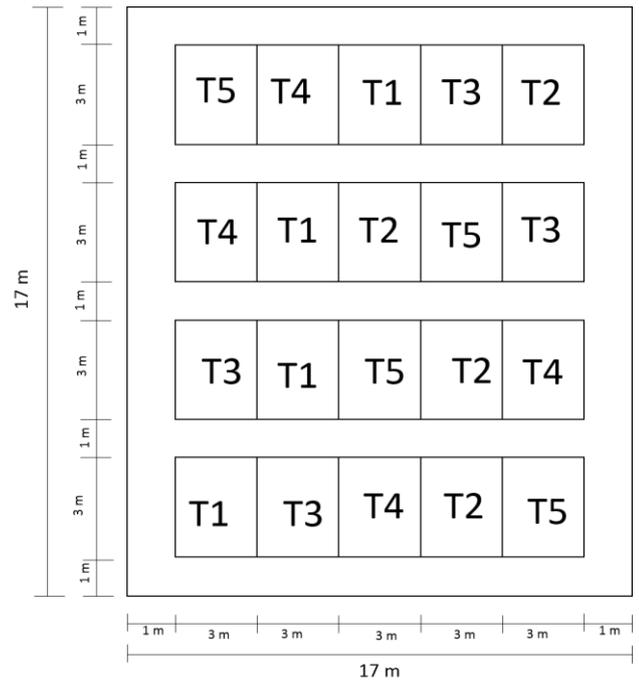
Densidad de siembra : 50 kg/ha

Densidad por experimento : 1 kg

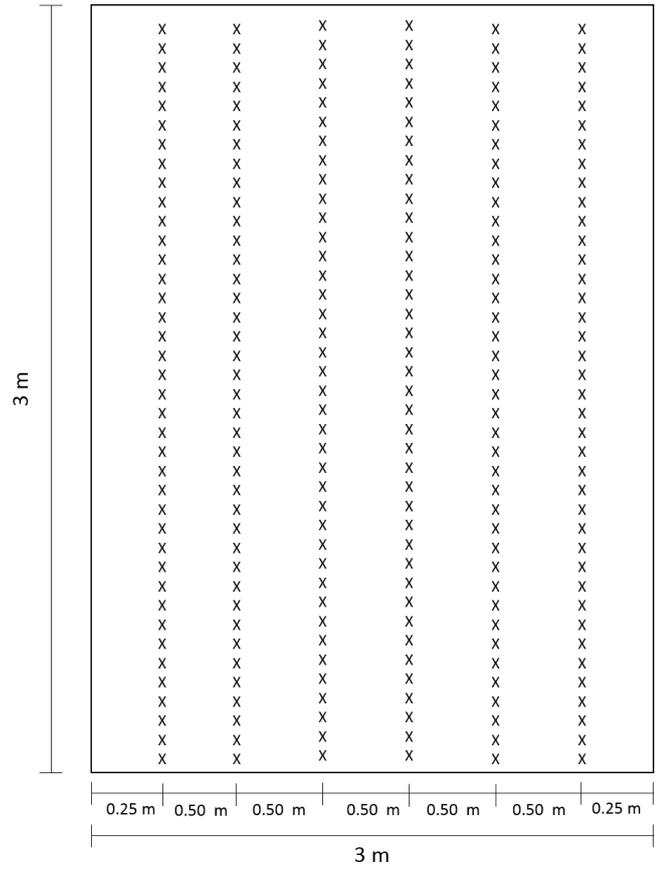
Cantidad de semilla por tratamiento: 20 gr.

3.2.6. CROQUIS DEL EXPERIMENTO

a) CROQUIS EXPERIMENTAL



b) DETALLE DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación está constituida por plantas de lino en un área de 289 m² por experimento.

La muestra lo constituye plantas contenidas en un metro cuadrado.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Este presente trabajo de investigación es experimental, observacional.

3.5. TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Diseño experimental

Diseño de Block complementa – al azar – arreglo factorial.

$$Y_{ij} = u + t_i + b_j + e_{ij}$$

Modelo estadístico

Y_{ij}: variable de respuestas (Observación)

U: muestreo

T_i: tratamiento en estudio

B_j: bloqueo

E_{ij}: error experimental

Análisis de varianza ANVA

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculado
Tratamientos	t-1	$\sum_i \frac{X_i^2}{r} - T.C.$	$\frac{SC_{Tratam}}{G.L_{Tratam}}$	$\frac{C.M._{Tratam}}{C.M._{Error}}$

Bloques	r-1	$\frac{\sum_j^n X_{.j}^2}{t} - T.C.$	$\frac{SC_{Bloques}}{G.L_{Bloques}}$	$\frac{C.M_{Bloques}}{C.M_{Error}}$
Error Experimental	(r-1)(t-1)	$SC_{Total} - SC_{Trat.} - SC_{Bloq.}$	$\frac{SC_{Error}}{G.L_{Error}}$	
Total	r t - 1	$\sum_{ij}^n X_{ij}^2 - T.C.$		

Prueba estadística

La prueba estadística que se utilizó es la prueba de Duncan

3.6. ORIENTACION ETICA

3.6.1. Análisis de suelo

Se tomó muestras de suelo del terreno donde se instaló el experimento, usando la técnica de zig-zag, obteniendo 1 kg de muestra representativa, y luego enviar al laboratorio de Suelos para su análisis en INIA-Santa Ana-Huancayo. (ver anexo)

3.6.2. Preparación de terreno

La aradura se realizó en forma mecanizada con pasadas de rastra y el desterronado en forma manual con ayuda de zapapico y alacrán luego se niveló el terreno con un rastrillo, seguidamente se hizo el surcado con pico y cordel.

3.6.3. Semilla

El material genético que se utilizó fue adquirido de los linucultores de la Provincia de Dos de Mayo (Huánuco). Las

semillas primero se desinfectaron con Homai utilizando 3 gr/Kg de semilla.

3.6.4. Siembra

Se realizó depositando la semilla a chorro continuo en hileras, luego se cubrió la semilla con tierra con la ayuda de un zapapico.

3.6.5. Riegos

Se adaptó el sistema de riego por gravedad, en la previsión en caso de escasas de precipitaciones naturales, pero no hubo necesidades por que se hubo suficiente lluvia.

3.6.6. Abonamiento

Los abonos fueron aplicados al momento de la siembra en forma uniforme en el campo experimental.

3.6.7. Fertilización

Se incorporó los fertilizantes luego de realizar los cálculos correspondientes y con los fertilizantes que se han indicado para el experimento.

3.6.8. Deshierbó

Las malezas fueron eliminadas de acuerdo a su presencia en el cultivo, para evitar la competencia con el cultivo. Esta

labor se realizó durante el periodo vegetativo por 2 a 3 veces, con ayuda de un azadón o pico.

3.6.9. Control fitosanitario

No hubo necesidad de realizar aplicaciones para plagas y enfermedades puesto que no se encontró signos de su presencia.

3.6.10. Aporque

Se realizó para dar mayor soporte a las plantas, aumentando la porosidad para la respiración de las raíces y drenaje de excesos de humedad del suelo. Se realizó dos aporques durante el período vegetativo.

3.6.11. Cosecha

Se realizó cuando las plantas presentaron síntomas de madures completa, extrayendo de raíz toda la planta, luego se hicieron secar en manojos, para luego trillarlas con ayuda de un rodillo; luego se realizó el venteado y se obtuvo las semillas de linaza.

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1.1. Primera medición de altura de planta

En la tabla 2 se observan los datos de campo de altura de planta. En la tabla 3 se presentan el análisis de varianza en el que encontramos que no existe diferencia significativa para tratamientos ni para repeticiones, el coeficiente de variabilidad es de 15.65%, aceptable para trabajos de campo.

La prueba de Duncan (Tabla 4), nos muestra que existen cuatro grupos Duncan, en la que encontramos que no existe diferencia significativa entre todos los tratamientos, sin embargo podemos deducir que el tratamiento T2 ocupa el primer lugar con una media

de 45.10 cm, mientras que los demás tratamientos presentan medias por debajo de 40 cm.

Estos resultados demuestran que la altura de planta en la primera evaluación no presenta efectos significativos.

Tabla 2 Datos de campo de la primera medición de altura de panta

tratamiento s	repeticiones					PROMEDI O
	I	II	III	IV	TOTAL	
T1	40.5	40.5	38.7	33	152.7	38.18
T2	59.6	46.8	36.6	37.4	180.4	45.10
T3	49.8	29.2	36.4	30	145.4	36.35
T4	39.3	50	34.2	31.5	155	38.75
T5	40	40.5	35.7	38.9	155.1	38.78
TOTAL	229.2	207	181.6	170.8	788.6	39.43

Tabla 3 Análisis de varianza de la primera medición de altura de planta

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB	
					5%	1%
tratamiento	4	176.407	44.10	NS 1.16	3.259	5.412
repetición	3	412.07	137.36	NS 3.41	3.49	5.953
error	12	456.905	38.08			
TOTAL	19					

C.V. =15.65 %

Tabla 4 Prueba de Duncan de la primera medición de altura de planta

OM	TRAT	X	N.S.
1	T2	45.10	a
2	T1	38.78	a
3	T4	38.75	a
4	T1	38.18	a
5	T3	36.35	a

4.1.2 Segunda medición de altura de planta

En la tabla 5 se observan los datos de campo de altura de planta. En la tabla 6 se presentan el análisis de varianza en el que encontramos que existe diferencia significativa para tratamientos y no hay diferencia significativa para repeticiones, el coeficiente de variabilidad es de 7.96 %, aceptable para trabajos de campo.

La prueba de Duncan (Tabla 7), nos muestra que existen tres grupos Duncan, siendo el tratamiento T2 con media de 78.73 cm, estadísticamente superior frente a los demás tratamientos, las comparaciones del tratamiento T3 y T1 no son significativos, tampoco son significativos las comparaciones entre los tratamientos T1, T5 y T4. El tratamiento T4 ocupa el último lugar con media de 64.90 cm.,

Estos resultados se evidencian a partir de la aplicación de los fertilizantes complejos se obtiene respuesta en el desarrollo vegetativo del cultivo el T2 que contiene YARA MILA COMPLEX,

que es un fertilizante completo que actúa en el desarrollo de la planta. **UDRI Y CASTRO (1996)**.

Tabla 5 Datos de campo de la segunda medición de altura de panta

tratamiento s	repeticiones					PROMEDI O
	I	II	III	IV	TOTAL	
T1	54.2	71.5	71.7	71.3	268.7	67.18
T2	78.4	78.9	78.5	79.1	314.9	78.73
T3	70.2	66.1	71.8	72.5	280.6	70.15
T4	67	65.7	70.9	56	259.6	64.90
T5	62.8	59.5	74.3	68	264.6	66.15
TOTAL	332.6	341.7	367.2	346.9	1388.4	69.42

Tabla 6 Análisis de varianza de la segunda medición de altura de planta

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB	
					5%	1%
tratamiento	4	493.117	123.279	* 4.04	3.259	5.412
repetición	3	128.692	42.897	NS 1.40	3.49	5.953
error	12	366.383	30.532			
TOTAL	19					

C.V. = 7.96 %

Tabla 7 Prueba de Duncan de la segunda medición de altura de planta

OM	TRAT	X	N.S.
1	T2	78.73	a
2	T3	70.15	b
3	T1	67.18	b c
4	T5	66.15	c
5	T4	64.90	c

4.1.3 Días a la floración

En la tabla 8 se observan los datos de campo de altura de planta. En la tabla 9 se presentan el análisis de varianza en el que encontramos que existe diferencia significativa para tratamientos y no hay diferencia significativa para repeticiones, el coeficiente de variabilidad es de 2.85 %, aceptable para trabajos de campo.

Efectuada la prueba de Duncan (Tabla 10), encontramos que no existe diferencia significativa entre los tratamientos estudiados, sin embargo, encontramos que los tratamientos T2 y T3 son los más precoces en cuanto a la floración, con medias de 66.25 y 75.25 días, mientras que el tratamiento T1 con media de 84 días manifiesta ser el más tardío.

La aplicación de los fertilizantes complejos por su contenido de micronutrientes aporta en mejorar el desarrollo vegetativo y se manifiesta en la floración que fue muy uniforme, pero que estableció

diferencias en los días que estos se presentaron a la floración
LOUDRI Y CASTRO (1996).

Tabla 8 Datos de campo de días a la floración

tratamiento s	repeticiones					PROMEDI O
	I	II	III	IV	TOTAL	
T1	86	80	80	82	328	82.00
T2	65	67	63	70	265	66.25
T3	75	74	75	77	301	75.25
T4	84	81	82	84	331	82.75
T5	80	85	84	87	336	84.00
TOTAL	390	387	384	400	1561	78.05

Tabla 9 Análisis de varianza de días a la floración

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB	
					5%	1%
tratamiento	4	880.7	220.17	** 44.55	3.259	5.412
repetición	3	28.95	9.65	NS 1.95	3.49	5.953
error	12	59.3	4.94			
TOTAL	19					

C.V. = 2.85 %

Tabla 10 Prueba de Duncan de días a la floración

OM	TRAT	X	N.S.
1	T5	84.00	a
2	T4	82.75	a b

3	T1	82.00	a b
4	T3	75.25	c
5	T2	66.25	d

4.1.4 Periodo Vegetativo

En la tabla 11 se observan los datos de campo de altura de planta. En la tabla 12 se presentan el análisis de varianza en el que encontramos que existe alta diferencia significativa para tratamientos y no hay diferencia significativa para repeticiones, el coeficiente de variabilidad es de 1.19 %, aceptable para trabajos de campo.

La prueba de Duncan (Tabla 13), nos muestra que existen cuatro grupos Duncan, en la que encontramos que los tratamientos T2 y T3 tienen el periodo vegetativo más corto con medias de 160 y 164.75 días respectivamente y presentan diferencias significativas frente a los otros tratamientos. El tratamiento T5 presenta el periodo vegetativo más largo con una media de 188.50 días, Corroborando a los estudios de SÁNCHEZ, G *et al* (2007), que indican que este cultivo se muestra en climas andinos de período tardío,

Tabla 11 Datos de campo de periodo vegetativo

tratamientos	repeticiones					PROMEDIO
	I	II	III	IV	TOTAL	
T1	167	169	170	170	676	169.00
T2	159	162	160	159	640	160.00
T3	165	167	165	162	659	164.75
T4	186	185	188	190	749	187.25
T5	185	185	192	192	754	188.50
TOTAL	862	868	875	873	3478	173.9

Tabla 12 Análisis de varianza de periodo vegetativo

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB	
					5%	1%
Tratamiento	4	2769.3	692.33	** 121.64	3.259	5.412
Repetición	3	20.2	6.73	NS 1.18	3.49	5.953
Error	12	68.3	5.69			
TOTAL	19					

C.V. = 1.19 %

Tabla 13 Prueba de Duncan de periodo vegetativo

OM	TRAT	X	N.S.
1	T5	188.50	a
2	T4	187.25	a
3	T1	169.00	b

4	T3	164.75	c
5	T2	160.00	d

4.1.5 Peso por 1m²

En la tabla 14 se observan los datos de campo de altura de planta. En la tabla 15 se presentan el análisis de varianza en el que encontramos que existe alta diferencia significativa para tratamientos así mismo no hay diferencia significativa para repeticiones, el coeficiente de variabilidad es de 14.16 %, aceptable para trabajos de campo.

La prueba de Duncan (Tabla 16), nos muestra que existen cuatro grupos Duncan, en la que encontramos que los tratamientos T2 y T3 ocupan los primeros lugares con medias de 0.33 y 0.20 gr respectivamente presentando diferencias significativas frente a los otros tratamientos. El tratamiento T4 ocupa el último lugar con una media de 0.16 gr.

La linaza al igual que otros cultivos, necesita un abundante suministro de elementos nutritivos disponibles para incrementar el rendimiento. La fertilización de cultivo de linaza ha jugado un papel muy importante en el logro obtenido para incrementar el rendimiento. (CORVA J., 2010).

Tabla 14 Datos de campo de peso por parcela

tratamientos	repeticiones					PROMEDIO
	I	II	III	IV	TOTAL	
T1	0.195	0.185	0.174	0.200	0.754	0.19
T2	0.315	0.323	0.325	0.340	1.303	0.33
T3	0.205	0.207	0.195	0.190	0.797	0.20
T4	0.115	0.230	0.140	0.145	0.630	0.16
T5	0.180	0.170	0.155	0.250	0.755	0.19
TOTAL	1.01	1.115	0.989	1.125	4.239	0.21195

Tabla 15 Análisis de varianza de peso por parcela

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB	
					5%	1%
tratamiento	4	0.0686587	0.02	** 19.06	3.259	5.412
repeticion	3	0.00295815	0.00	NS 1.09	3.49	5.953
error	12	0.0108061	0.00			
TOTAL	19					

C.V. = 14.16 %

Tabla 16 Prueba de Duncan de peso por parcela

OM	TRAT	X	N.S.
1	T2	0.33	a
2	T3	0.20	b
3	T1	0.19	b c
4	T5	0.19	b c d
5	T4	0.16	b c d

4.1.6 Rendimiento

En la tabla 17 se observan los datos de campo de altura de planta.

En la tabla 18 se presentan el análisis de varianza en el que encontramos que existe diferencia significativa para tratamientos así mismo no hay diferencia significativa para repeticiones, el coeficiente de variabilidad es de 14.16 %, aceptable para trabajos de campo.

La prueba de Duncan (Tabla 19), nos muestra que existen cuatro grupos Duncan, en la que encontramos que los tratamientos T2 y T3 ocupan los primeros lugares con medias de 3257.50 y 1992 Kg/ha respectivamente presentando diferencias significativas frente a los otros tratamientos. El tratamiento T4 ocupa el último lugar con una media de 1575 Kg/ha.

El complejo de fertilizante Yara MILA COMPLEX, es la combinación única de nitrógeno nítrico, nitrógeno amoniacal y magnesio que lo hace fuente de nitrógeno más eficiente para los cultivos.

Los fertilizantes son muy importantes para mejorar la calidad del producto. **(OUDRI y CASTRO, 1996)**, Estos resultados se evidencian a partir de la aplicación de los fertilizantes complejos se obtiene respuesta en el desarrollo vegetativo del cultivo el T2 que contiene YARA MILA COMPLEX, que es un fertilizante completo balanceado que contiene micronutrientes ideales para su desarrollo ricos en Fe y Mn, nitrógeno nítrico, nitrógeno amoniacal y magnesio que lo hace fuente de nitrógeno más eficiente para los cultivos. **OUDRI Y CASTRO (1996).**

Tabla 17 Datos de campo de rendimiento

Tratamientos	Repeticiones					Promedio
	I	II	III	IV	TOTAL	
T1	1950	1850	1740	2000	7540	1885.00
T2	3150	3230	3250	3400	13030	3257.50
T3	2050	2070	1950	1900	7970	1992.50
T4	1150	2300	1400	1450	6300	1575.00
T5	1800	1700	1550	2500	7550	1887.50
TOTAL	10100	11150	9890	11250	42390	2119.5

Tabla 18 Análisis de varianza de rendimiento

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB	
					5%	1%
tratamiento	4	6865870	1716467.50	** 19.06	3.259	5.412
repeticion	3	295815	98605.00	NS 1.09	3.49	5.953
error	12	1080610	90050.83			
TOTAL	19					

C.V. = 14.16 %

Tabla 19 Prueba de Duncan de rendimiento

OM	TRAT	X	N.S.
1	T2	3257.50	a
2	T3	1992.50	b
3	T5	1887.50	b c
4	T1	1885.00	b c d
5	T4	1575.00	b c d

CONCLUSIONES

1. En cuanto al desarrollo vegetativo del cultivo de lino, la primera medición de altura de planta nos indica que el tratamiento T2 (yara mila complex incrementa considerablemente su altura de 45.10 cm, hasta alcanzar una media de 78.73 cm ocupando el primer lugar. Las precocidades asociadas a los días a la floración presentan respuestas favorables los fertilizantes complejos los tratamientos T2 (Yara Mila Complex) y T3 (Yara Tera Kristal) son los más precoces con medias de 66.25 y 75.25 días respectivamente, así mismo estos mismos tratamientos presentan un periodo vegetativo más corto.
2. Así mismo, en la cosecha, el peso por m² de parcela los tratamientos T2 y T3 son los que obtuvieron mejor respuesta en rendimiento con medias de 3257.50 y 1992 Kg/ha respectivamente para ambos casos, lo que indica que las plantas reciben el aporte no solo de macronutrientes sino también de los micronutrientes de la combinación de nitrógeno nítrico, nitrógeno amoniacal, magnesio y hierro .

RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos referentes a la aplicación de dosis con los fertilizantes complejos Yara Mila Complex, Yara Tera Kristal y Yara Vera Amidas,
2. Probar estos fertilizantes completos en otros en otros cultivos para medir su aporte.
3. Realizar análisis de suelos completos cuando se instalan cultivos para conocer la deficiencia de los micronutrientes y establecer un mejor plan de fertilización.
4. Utilizar fertilizantes que contengan micronutrientes porque mejoran la calidad del producto.
5. Utilizar el fertilizante Yara Mila Complex en la producción de este cultivo que ofrece un mejor rendimiento frente a la fertilización tradicional que se utiliza.

BIBLIOGRAFÍA

CORVA J. (2010). C.I.D.A. Jornada del cultivo de Lino. Cámara Arbitral de Cereales de Entre Ríos. Paraná.

FIGUEROLA (2008). Comparación de ácidos grasos omega 3, 6 y 9 en la semilla de lino (*linum usitatissimum*) ecuatoriana y canadiense por cromatografía de gases. Pontificia universidad católica del ecuador. Previa a la obtención del título de licenciada en ciencias químicas con mención en química analítica. Quito.

LASSAGA, S. L., BRETÓN, A. M. (1997). Respuesta al cultivo in vitro de anteras de lino (*Linum usitatissimum* L.) con dos fuentes carbonadas a distintas concentraciones. XXVIII Congreso Argentino de Genética.

MEDICAMENTO HERBARLOS TRADICIONALES

<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pl07sm.htm>
ag 98

MILISICH, H. (2005). Flor de lino. El Federal. Año 2 No 79: 56-59.

MILISICH, H.J. & N. FORMENTO.(1997). Comportamiento de cultivares de lino. Años 1992-1996. En: Actualización técnica en el cultivo de lino. Serie técnica N° 14. INTA Paraná. Argentina. Pp: 1-4. 61

- NICHOLLS, C. (2006).** Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. *Agroecología* 1: 37-48.
- OLORTEGUI A. (2014)** universidad nacional "santiago antúnez de mayo. "Facultad de ciencias agrarias. Escuela académico profesional de agronomía "efecto de la aplicación de microorganismos eficaces y guano de las islas sobre el rendimiento del cultivo de lino (*linum usitatissimum* L.) En el distrito de marcará - provincia de carhuaz". Primera edición. Huaraz - Perú
- UDRI N. Y CASTRO J. (1996)** guía para fertilización de cultivos primera edición.
- PICCA C., DEVOTO, R.** Participación del germoplasma INTA en el mercado de semilla de lino. INTA, Informe Técnico No OO. 2003:8.
- SÁNCHEZ VALLDUVÍ, G.E. & C.C. FLORES. (2007).** Acumulación y partición de la materia seca y del nitrógeno en el cultivo de lino (*Linum usitatissimum* L.). *Revista Científica Agropecuaria* 11 N° 2: 77-86.
- SEBASTIÁN P. (2007)** universidad politécnica de madrid. escuela técnica superior de ingenieros agrónomos disponibilidad y efectividad relativa de quelatos de zinc aplicados a suelos en un cultivo de lino (*linum usitatissimum* L.) textil. Primera edición. Madrid.

ANEXOS

RECOLECCION DE DATOS

RECOLECCION DE DATOS	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
GERMINACION	√	√	√	√	√
MEDICION DE PLANTA	√	√	√	√	√
DIAS DE FLORACION	√	√	√	√	√
PERIODO VEGETATIVO	√	√	√	√	√
PESO POR 1 mt2	√	√	√	√	√
RENDIMIENTO	√	√	√	√	√

preparación de terreno y siembra



Evaluación del desarrollo del cultivo





Cosecha del cultivo de lino

