

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**TESIS**

**“PRODUCCIÓN DE CEBOLLA CHINA  
(Allium fistulosum L.) Var Roja Chiclayana  
CON APLICACIÓN DE TRES FUENTES Y TRES DOSIS  
DE ABONO ORGÁNICO, EN LA PROVINCIA DE  
LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**GINO PAOLO APOMAYTA JULCA**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2011**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL  
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**ÀREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**TESIS**

**PRODUCCIÓN DE CEBOLLA CHINA (*allium fistulosum* L.)  
Var. Roja chiclayana CON APLICACIÓN DE TRES FUENTES  
Y TRES DOSIS DE ABONO ORGÁNICO, EN LA PROVINCIA  
DE LAMAS, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
GINO PAOLO APOMAYTA JULCA**

---

Ing. Segundo Darío Maldonado Vásquez  
Profesor Asociado – UNSM  
Presidente

---

Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera  
Profesor Asociado – UNSM  
Secretario

---

Ing. M.Sc. Tedy Castillo Díaz  
Profesor Asociado – UNSM  
Miembro

---

Ing. Eybis José Flores García  
Profesor Asociado – UNSM  
Asesor

## DEDICATORIA

GRACIAS MAMA  
GRACIAS MAMA

A la persona que dio inicio de mis días en este mundo mí querida madre: **LUZ ANGELICA JULCA PEREZ**. Por haberme brindado todas las oportunidades del mundo para llegar a ser un profesional

### *Los Quiero*

A mi tía: **MARTHA ISABEL JULCA PEREZ** que me brindo todo su apoyo para yo poder tener una segunda oportunidad

A mi abuelita: **FLOR DE MARIA PEREZ GRANDEZ** quien me brindo su apoyo incondicional en todas mis necesidades

## **AGRADECIMIENTO**

- 1. Al Ingeniero agrónomo Eybis José Flores García, catedrático asociado de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, patrocinador del presente trabajo de investigación.**
- 2. Al Ingeniero agrónomo Jorge L. Peláez Rivera, catedrático auxiliar de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Co -Patrocinador del presente trabajo de investigación.**
- 3. Al Ingeniero agrónomo Carlos Rengifo Saavedra, catedrático de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, por el apoyo brindado en la revisión del anteproyecto del trabajo de investigación.**
- 4. Al Ingeniero agrónomo Max Beltrán Pezo Perea, ex catedrático de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, por el apoyo brindado en el laboratorio de suelos de la UNSM en el estudio de los análisis físicos químicos de las abonos y suelos estudiados del presente trabajo de investigación.**
- 5. A los miembros del jurado por la revisión y observaciones del presente trabajo de investigación.**
- 6. A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias por haberme inculcado sus conocimientos tanto profesionales como personales en mi persona como profesional.**
- 7. A todos los trabajadores del fundo el pacífico quienes de una y otra manera me apoyaron en mi trabajo de investigación**

## INDICE

	Pag
I. INTRODUCCIÓN	01
II. OBJETIVOS	02
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	03
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	12
V. RESULTADOS	22
VI. DISCUSION	36
VII. CONCLUSIONES	41
VIII. RECOMENDACIONES	42
IX. RESUMEN	43
X. SUMARY	44
XI. BIBLIOGRAFIA	45

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Análisis físico-químico del suelo de la parcela de investigación	13
Cuadro 2: condiciones climáticas durante el experimento	14
Cuadro 3: Esquema del análisis estadístico	15
Cuadro 4: Dosis de abono orgánico con su respectiva fuente orgánica.	15
Cuadro 5: Diseño Experimental En Campo	17
Cuadro 6: Resumen de los análisis físicos y químicos y sus Respectivas comparaciones de acuerdo al momento De toma de las muestras	22
Cuadro 7: Análisis de varianza para porcentaje de emergencia	23
Cuadro 8: Prueba de Duncan respecto al factor A, para porcentaje de Emergencia.	23
Cuadro 9: Prueba de Duncan respecto al factor B, para porcentaje de Germinación	24
Cuadro 10: Análisis de varianza para altura promedio en centímetros De planta de la cebolla china.	25
Cuadro 11: Prueba de Duncan para la altura promedio de la planta Cebolla china en centímetros, respecto al factor A (fuente De abonamiento)	26
Cuadro 12: Prueba de Duncan para altura promedio en centímetros de Planta de la cebolla china, respecto al factor B (Dosis de abonamiento).	26
Cuadro 13: Análisis de varianza para el promedio de bulbos por mata.	27
Cuadro 14: Prueba de Duncan para el número de bulbos por mata con Respecto al factor A	28
Cuadro 15: Prueba de Duncan para el número de bulbos por mata, respecto Al factor B	28
Cuadro 16: Análisis de varianza para el peso del macollo o mata Comercial en gramos	29

Cuadro 17: Prueba de Duncan, Peso del macollo o mata comercial Respecto al factor A	30
Cuadro 18: Prueba de Duncan Peso del macollo o mata comercial Respecto al factor B	30
Cuadro 19: Análisis de varianza para el rendimiento de la cebolla china	31
Cuadro 20: Prueba de Duncan para el rendimiento de la cebolla china Respecto al factor A	32
Cuadro 21: Prueba de Duncan para el rendimiento de la cebolla china Respecto al factor B	32
Cuadro 22: Análisis de varianza para el Porcentaje de la materia seca de La cebolla china	33
Cuadro 23: Prueba de Duncan para el porcentaje de la materia seca de La cebolla china respecto al factor A y al factor B.	34
Cuadro 24: Análisis económico.	35

### **INDICE DE GRAFICOS**

GRAFICO 1: Interacción de los factores A y B, para porcentaje de Emergencia.	24
GRAFICO 2 Respuesta de la interacción del factor A y B, en altura de las Plantas de la cebolla china	27
GRAFICO 3: Prueba de Duncan para la interacción del factor A y B, para El número de bulbos por mata	29
GRAFICO 4: Interacción del Factor A y B, para el Peso del macollo o Mata comercial	31
Cuadro 26: Interacción del factor A y B para el rendimiento de la cebolla China	33

## I. INTRODUCCIÓN

Los principales problemas que enfrentan los agricultores en la actualidad es el alto costo de los insumos como fertilizantes sintéticos y agroquímicos, que además causan serios problemas de contaminación ambiental y degradación de los suelos. Una alternativa sostenible para los agricultores y empresas es la producción de compost a partir de residuos vegetales y estiércol (guano) de animales, utilizando microorganismos eficaces (EM), que en adelante llamaremos **“EM-Compost”**. El compostaje es un proceso dirigido y controlado de mineralización y pre-humificación de la materia orgánica.

El EM-Compost, un abono orgánico de alta calidad que sirve para recuperar y/o mejorar la fertilidad de los suelos agrícolas, reducir los costos y contaminación por fertilizantes sintéticos. Sin embargo es importante conocer y aplicar muy bien la técnica para elaborar EM-Compost a partir de residuos orgánicos, porque de ello depende la calidad del producto final y evita que durante el mismo procesamiento de los desperdicios ocurran problemas ambientales tales como malos olores y la proliferación de moscas.

Los conceptos y recomendaciones de este producto fueron recopilados de las experiencias obtenidas en los CEFOPs de Cajamarca del programa PASE de Fe y Alegría, y será de mucha utilidad para productores agrícolas, empresarios, organizaciones no gubernamentales y todo aquel interesado y comprometido con el cuidado y conservación de los recursos y la calidad de vida.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivos generales

Evaluar el efecto de las tres fuentes y tres dosis de compost en el crecimiento y rendimiento en el cultivo orgánico de cebolla china (*Allium fistulosum* L.) Var. Roja chiclayana provincia de Lamas región de San Martín

### 2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Comparar el efecto de las tres fuentes y tres dosis de compost sobre el crecimiento y producción de cebolla china (*Allium fistulosum*) Var. Roja chiclayana conducida bajo cultivo orgánico.

2.2.2. Determinar la fuente de abono y la dosis más eficiente del mismo, para mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum* L.) Var. Roja chiclayana

2.2.3. Realizar análisis físico y químico del suelo antes y después de trabajo de campo para tener en cuenta el estado del suelo en el que se realizó el presente trabajo y determinar las características de este al terminar el presente trabajo

2.2.4. determinar cual es el tratamiento económicamente mas rentable con respecto a su costo de producción y conocer el costo de producción de cada tratamiento

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Del cultivo de la cebolla china

##### 3.1.1. Origen

La cebolla china (*Allium fistulosum* L.) es una especie oriunda de Asia cultivada en china desde tiempos muy remotos (Maroto, 1986), en estado vegetativo puede ser confundida con *Allium cepa* L. esta ha sido la cebolla del huerto chino principal desde tiempos prehistóricos y que luego fue difundida a Japón y a todos lados de Asia oriental (Pérez, 1979).

El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua; las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.c. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos, durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas (Maroto, 1986).

La cebolla china es conocida como cebolleta, cybol, cebolla de hoja japonesa y cebolla welsh (Thompson y Ockey, 1999).

##### 3.1.2. Características morfológicas.

La cebolla china es una planta con bulbo, hojas numerosas, fistulas de de 25 a 30 cm de longitud que tienen raíces fasciculadas, tallo en forma de disco, espata fistuladas, con umbela gruesa y espata de 2 brácteas, cortas flores blancas, con los estambres algo salientes y sencillos. Vía semilla botánica, se

cultiva en 3 meses y vegetativamente en 45 a 60 días (ESPASA, 1979), la hoja es de forma cónica, la parte interior vacía, su base alcanza un diámetro promedio de un centímetro para luego ir disminuyendo hacia el ápice, el color de la hoja al trasplante cuando están tiernas es verde claro y a la cosecha verde oscuro, desprendiendo un olor característico, son plantas cuyas hojas son bien delicadas y se marchitan al sufrir algún incidente; la altura bajo condiciones normales alcanza en promedio 30 cm, su periodo vegetativo es de 45 días, etapa en la que se cosechan los primeros macollos de una planta, dejando uno de ellos para que cumpla su ciclo vegetativo, el bulbo de esa planta es usado como semilla, muchos horticultores lo cosechan mensualmente (Pérez, 1979), no forma bulbos propiamente o poco desarrollada y tiene hojas cilíndricas y se propaga por división de las hojas o por semillas (Cáceres, 1985; Sarli, 1980; y Jones, 1963), es llamada también cebolla de hoja japonesa, herbácea, hortícola cultivada por sus hojas con fines comerciales y culinarios (Pérez, 1979).

La cebolla china es una planta herbácea con olor característico debido a la presencia de sulfuro de alilo, hojas sentadas, gruesas, carnosas superpuestas, planas o fistulosas, tallo breve, bulbo de poco diámetro, ovoides, blanquecinos o rosados; a veces con solo un ligero ensanchamiento de la parte inferior de la planta (Sarli, 1980), es bienal, a veces vivaz de tallo reducido a una plataforma que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosas e hinchada constituye el bulbo (JONES, 1963).

### **3.1.3. Características genéticas.**

Según JONES (1963), el conteo de cromosomas en muchas especies de *Allium* el número básico(n) para el género es 7 u 8 con muy pocas especies que tienen 9 cromosomas, las especies que son cultivadas para la alimentación todas ellas tienen el número básico  $n=8$ ; *Allium cepa*, *Allium sativa* y *Allium fistulosum* son conocidos como diploides ( $2n=16$ ); estudios genéticos en esterilidad masculina en las cebollas, es posible ahora para controlar su líneas de cruce y capitalizarlos en nuevas e introducirlos a través de todo el mundo; se propaga por división de plantas o por semillas; es resistente a la raíz rosada causada por *Phoma terrestris* y al ataque de *Pyrenochaeta terrestris*.

### **3.1.4. Ecología de la cebolla china**

La cebolla china requiere de suelo fértil, franco arcilloso con buen drenaje, pH óptimo entre 5.5 a 6.5 y con pendiente de 2% de caída; los suelos abonados tienden a producir plantas más pesadas y cuellos gruesos haciendo más dificultoso el cuidado; los suelos arenosos se secan rápido en climas cálidos afectando el desarrollo de la planta; bajo condiciones de irrigación en suelo medianamente pesado, limo arenoso, y los elementos químicos necesarios para su desarrollo son NPK, Cu, Mn, Zn (Llanos, 1981).

### **3.1.5. Valor nutricional**

La cebolla china, en la selva alta se puede sembrar todo el año y su valor nutricional es como sigue: Agua 88.70 %, energía calórica 39.00 Kcal, proteína. 2.30 g, grasa 0.40 g, carbohidrato 7.50 g, Ca + Mg 141.00 mg, P 61.00 mg, Fe 1.10 mg, Vit B1 0.02 mg, Vit B2 0.01 mg y Vit C 10.50 mg (Camasca, 1994).

### **3.2. Abonos orgánicos.**

Los abonos orgánicos se aplican antes de la siembra o trasplante, el estiércol y la paja picada, esparcirse o incorporarse a la tierra por lo menos 4 semanas antes de la siembra (**Persons, 1993**).

**Los abonos orgánico líquidos según INIA (2005)**, son desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles (en biodigestores) y funcionan como reguladores del crecimiento de las plantas. **RAAA (2004)**, considera que pueden ser aplicados al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radículas; según **INIA (2005)**, se puede usar en diferentes cultivos anuales, permanentes y a cualquier edad en aplicaciones directas con mochilas y en sistema de riego por aspersion mientras que la **RAAA (2004)**, menciona que se pueden ser aplicados al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.

### **3.3. Uso de los abonos foliares.**

**INIA (2005)**, menciona que pueden ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto anuales bianuales o perennes, gramíneas forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos, y ornamentales; con aplicaciones dirigidas al follaje, mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo, de la cosechas y Deben utilizarse diluido en agua en proporciones que pueden variar desde un 25% a 75%; las aplicaciones deben realizarse de tres a cinco veces durante el desarrollo vegetativo de la planta

### **3.4. Trabajos realizados en el cultivo de cebolla china en San Martín.**

**Según Vargas (1996)**, la densidad poblacional de la planta está definido como el número óptimo de plantas por ha ( $10 \times 20 = 500,000$  plantas/ha), lo cual no existe ningún tipo de competencia entre ellas ya sea por luz agua y suelo, etc. La producción por ha equivale al producto del rendimiento medio por planta y el número de plantas existentes en una hectárea. Estos dos factores se influyen mutuamente y la densidad óptima es la que proporciona el máximo beneficio económico.

En San Martín lo estudios realizados por **Valdez (1999)**, recomienda la siembra de 10 x 15 cm, para alcanzar un total de 666,666 plantas/ha., un rendimiento de 16 400 Kg/ha, **Granda (2001)**, con aplicaciones del fungicida fentinacetato a la dosis de 1g/l para controlar *Alternaria porri*, obtuvo rendimiento de 14 937.50 Kg/ha, **Armas (2008)** aplicando hidroabsorbente de potasio superior a 22 000 Kg/ha.

### **3.5. Agricultura orgánica o natural**

**LITTERICK (2001)**, afirma que la agricultura orgánica o de la naturaleza se considera una posible solución a muchos de los problemas causados por las industrias. Esto se basa en el hecho de que la naturaleza o la agricultura orgánica es un enfoque holístico concepto, con la participación de todos los componentes del ecosistema; por lo tanto, la agricultura orgánica y la naturaleza se consideran útiles para sistemas sostenibles en la producción de alimentos seguros y de calidad, tanto en el mundo desarrollado y en desarrollo.

La agricultura ecológica en el mundo en desarrollo es visto como un sistema de agricultura alternativa, que podría mejorar la calidad de los ambientes degradados; en el pasado reciente, los productos orgánicos también se han convertido en productos de exportación, que ganan mucho, necesarios en divisas para estos países; en todos los casos, la agricultura ecológica por sí sola no puede proporcionar la cantidad requerida de los alimentos, aunque ciertamente tiene el potencial de mejorar el medio ambiente y más importante, la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Uno de los principales problema de la agricultura orgánica o de la naturaleza es la baja de los rendimientos obtenidos.

### **3.6. El efecto de los microorganismos eficientes (eficientes microorgism - EM)**

#### **Sobre el crecimiento y producción de las cosechas.**

Los microorganismos eficientes, mejora el crecimiento y la producción de cultivos incrementando la población de microorganismos beneficiosos en el suelo y aportando nutrientes a la planta, el efecto en los cultivos fue probado a través de experimentos prácticos de campo y resultados experimentales muestran que un tratamiento primerizo con EM-1 era bueno para las plantas, ya que mejoraba el crecimiento radicular y los contenidos totales de nitrógeno en el suelo y clorofila en las hojas; incrementando el crecimiento del cultivo.

Las plantas y los microorganismos se han desarrollado durante años con la interacción de la simbiosis más cercana y la co-existencia para ellos mismos, el mantenimiento de la estabilidad ecológica de los microorganismos en el suelo y el incremento de sus acciones son caminos importantes para la conservación del suelo y la seguridad en la producción del cultivo; hoy en día, la tecnología EM constituye como una herramienta importante para la obtención de una producción agrícola segura y sostenible.

El EM es un cultivo mixto de varias bacterias, Actinomicetos, levaduras y hongos, y se ha demostrado que es muy efectivo en la agricultura ([www.bioem.com.pe](http://www.bioem.com.pe))

### **3.7 Modo de acción de los microorganismos**

Los diferentes tipos de microorganismos en el EM, toman sustancias generadas por otros organismos basando en ello su funcionamiento y desarrollo; las raíces de las plantas secretan sustancias que son utilizadas por los microorganismos eficaces para crecer, sintetizando aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas y otras sustancias bioactivas; cuando los microorganismos eficaces incrementan su población, como una comunidad en el medio en que se encuentran, se incrementa la actividad de los microorganismos naturales, enriqueciendo la microflora, balanceando los ecosistemas microbiales, suprimiendo microorganismos patógenos.

Los microorganismos eficientes, son inoculantes que tienen diversos usos en la agricultura, ganadería, agroindustria y en aplicaciones ambientales (Kyan et al 1999), hongos, bacterias, levaduras y Actinomyces se encuentran en todos los ecosistemas. Se utilizan ampliamente en los alimentos, la industria, y estas especies desempeñan un papel vital en la agricultura para mantener y también aumentar la productividad.

La tecnología de microorganismos efectivos (EM) también utiliza estas especies a saber bacterias lácticas, bacterias fotosintéticas, levaduras y actinomyces aisladas de los respectivos entornos en los EM que se utiliza (Zarb et al, 2001), la incorporación de EM al proceso de producción de bocashi ha ampliado la gama de utilización de desechos y además se ha encontrado un mayor rango de aplicación, no solo para mejorar el suelo o

para la producción y protección de plantas, sino para purificar aguas de desecho y suprimir olores de instalaciones ganaderas, avícolas, acuícola e industriales **(Shintani y Tabora 1998; Gigena y Tribaldo 1998; Kyan, et al (1999),.**

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Ubicación de campo experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo denominado "Fundo el Pacífico", de propiedad del Ing. Jorge L. Peláez Rivera.

#### 4.1.1. Ubicación Política:

Sector	:	Killoallpa
Distrito	:	Lamas
Provincia	:	Lamas
Región	:	San Martín

#### 4.1.2. Ubicación Geográfica:

Latitud Sur	:	06° 20' 15"
Longitud Oeste	:	76° 30' 45"
Altitud	:	814 m.s.n.m.

### 4.2. Historia del campo experimental.

El campo experimental, donde se instaló esta tesis fue cultivada anteriormente con hortalizas de manera intensiva: *Capsicum annum*, *Lactuca sativa*, *Lycopersicon sculentum*, *Allium fistulosum* y *Cucumis sativa*. En pimiento se tuvo problemas de virus del mosaico, cercosporiosis y quemado de frutos; lechuga marchitez por *Pythium*, Cercosporiosis, y podredumbre blandas; tomate marchitez por *Fusarium*, Tizón tardío, nematodo de nódulo y quema de flores; cebolla china mancha purpurea, marchitez por *Fusarium*,

quema de puntas; mancha purpurea, marchitez por fusarium, quema de puntas; y en pepinillo nematodo de nódulo, mildiu, mancha foliar por Corynospora, quema de flores y pudrición de flores

#### 4.3. Características edáficas

Según el sistema de clasificación de Holdrige (1984), el lugar donde se realizó el trabajo de investigación pertenece a un bosque seco tropical, Selva Alta del Perú, la precipitación promedio anual es de 1200 mm, y la temperatura media de 24°C.

**Cuadro 1: Análisis físico – químico del suelo de la parcela de investigación**

Muestra de suelo	Resultados		Interpretación	método
	unidades	Kg/Ha		
<b>PARAMETROS</b>				
Textura			Franco.	Boyucos
Arena	74.60%		Arenoso	
Arcilla	15.40%			
Limo	10.00%			
Densidad Aparente	1.5g/cc			
Cond. eléctrica	0.397mmhos			Conductímetro
pH	5.57		Bajo	Potenciómetro
Materia orgánica	3.17%		Ligero/acido	
Fosforo disponible	14.14ppm	43.2	Medio	Ac. Ascórbico
Potasio intercambiable	0.09meq/	105	Medio	Tetra. Borato
Calcio+ Magnesio	4.5meq/		Medio	Titulación EDTA
Intercambiable	0.13%		Medio	Cálculos
Nitrógeno			Medio	

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto 2009.

### 4.3.1 características edafoclimáticas

Cuadro N° 02: condiciones climáticas durante el experimento

Meses evaluados	Precipitación (mm)	Temperaturas (°C)			Humedad Relativa %	Año
		Optima	Minima	Máxima		
Abril	41.6	27.21	22.74	31.69	64.19	2009
Mayo	42.01	27.15	20.90	33.40	69.65	2009
Junio	68.20	26.85	20.10	33.60	73.10	2009
Julio	70.20	26.80	20.20	33.40	72.28	2009

Fuente. Servicio nacional de meteorología e hidrografía (SENAMHI-T2009)

## 4.4. METODOLOGIA

### 4.4.1. Diseño del experimento

Se usó el Diseño de Bloques Completamente Randomizado o al Azar (DBCA), con arreglo factorial de 4 x3 con 3 repeticiones. Haciendo un total 12 tratamientos. La estadística se realizó con el software Star – graphic.

### 4.4.2. Los factores estudiados

Factor A: Fuente de abono: Niveles

A<sub>0</sub> = Gallinaza

A<sub>1</sub> = Cuyaza

A<sub>2</sub> = Vacaza

Factor B: Dosis de abonos en g /hoyo Niveles: B<sub>0</sub> = 0 t/ha

B<sub>1</sub> = 10 t/ha

B<sub>2</sub> = 15 t/ha

B<sub>3</sub> = 20 t/ha

**Cuadro 3: Esquema del análisis estadístico**

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	
Bloque	$r-1$	$= 3 - 1 = 2$
Tratamiento	$t-1$	$= 12 - 1 = 11$
A = dosis	$p-1$	$= 3 - 1 = 2$
B = abono orgánico	$q-1$	$= 4 - 1 = 3$
AB	$(p-1)(q-1)$	$= 3 \cdot 2 = 6$
Error	$(r-1)(pq-1)$	$= 2 \cdot 11 = 22$
TOTAL	$p \cdot q \cdot r - 1$	$= 36 - 1 = 35$

**Cuadro 4: Dosis de abono orgánico con su respectiva fuente orgánica**

N° tratamiento	Factor A (Fuente orgánica)	Factor (Dosis t/ha y Kg/parcela)	Interacción
1	GALLINAZA	0 t/ha	$A_0B_0$
2	GALLINAZA	10 t/ha = 2,8 kg.	$A_0B_1$
3	GALLINAZA	15 t/ha = 4.2 kg.	$A_0B_2$
4	GALLINAZA	20 t/ha = 5.6 kg.	$A_0B_3$
5	VACAZA	0 t/ha.	$A_1B_0$
6	VACAZA	10 t/ha = 2,8 kg.	$A_1B_1$
7	VACAZA	15 t/ha = 4.2 kg.	$A_1B_2$
8	VACAZA	20 t/ha = 5.6 kg.	$A_1B_3$
9	CUYAZA	0 t/ha	$A_2B_0$
10	CUYAZA	10 t/ha = 2,8 kg.	$A_2B_1$
11	CUYAZA	15 t/ha = 4.2 kg.	$A_2B_2$
12	CUYAZA	20 t/ha = 5.6 kg.	$A_2B_3$

#### 4.4.1 Campo experimental

##### Área de experimento

Ancho	:	4.5 m
Largo	:	18 m
Área total	:	81 m

##### Bloques

Número de bloques	:	3
Largo de bloques	:	18
Ancho de bloques	:	1.5 m
Área de bloque	:	27 m <sup>2</sup>

##### Parcelas

Largo de parcela	:	1.5 m
Ancho de la parcela	:	1.5 m
Área de las parcelas	:	2.25 m <sup>2</sup>
Nº de hileras x parcelas	:	13
Nº de plantas x hileras	:	20
Distanciamiento entre hileras	:	0.15m
Distanciamiento entre plantas	:	0.10m

**Cuadro 5:** Diseño experimental en campo

<b>BLOQUE I</b>	<b>BLOQUE II</b>	<b>BLOQUE III</b>
<b>T1</b>	<b>T11</b>	<b>T4</b>
<b>T9</b>	<b>T8</b>	<b>T1</b>
<b>T7</b>	<b>T12</b>	<b>T5</b>
<b>T2</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>
<b>T4</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>T6</b>	<b>T9</b>	<b>T11</b>
<b>T3</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>T5</b>	<b>T10</b>	<b>T6</b>
<b>T8</b>	<b>T6</b>	<b>T9</b>
<b>T10</b>	<b>T4</b>	<b>T12</b>
<b>T12</b>	<b>T3</b>	<b>T7</b>
<b>T11</b>	<b>T5</b>	<b>T10</b>

## **4.5 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO**

### **4.5.1 Preparación del campo**

Se procedió a realizar un desmalezado y una remoción del suelo con el motocultor para dar buenas condiciones de porosidad con la finalidad de obtener buen desarrollo radicular de las plantas.

#### 4.5.2 Abonamiento orgánico

El 26 de abril de 2009, se procedió a aplicar mediante el método de boleo la dosis de abono 10 t/ha, 20 t/ha de cada fuente orgánica (cuy, gallina, vaca) en base al diseño estadístico para luego ser esparcido con un rastrillo formador de canales el cual se utilizará para la siembra.

##### Cantidad de Abonos a usarse:

##### Total:

- Gallinaza:  $T_2 + T_3 + T_4 = 2,8 \text{ kg.} + 4,2 \text{ kg.} + 5,6 \text{ kg.}$   
 $12,6 \times 3 = 37,8 \text{ kg. De gallinaza}$
- Cuyasa:  $T_5 + T_6 + T_7 = 2.8 \text{ kg.} + 4.2\text{kg} + 5.6 \text{ kg}$   
 $12.6\text{Kg.} \times 3 = 37,8 \text{ kg de cuyasa}$
- Vacasa:  $T_8 + T_9 + T_{10} = 2.8 \text{ kg.} + 4.2 \text{ kg.} + 5.6 \text{ kg.}$   
 $12.6 \times 3 = 37,8 \text{ kg. de vacasa}$

**Total Insumos a usarse: 113.4 kg. (Gallinaza, cuyasa y vacasa)**

#### 4.5.3 Siembra directa

En esta siembra se utilizó una semilla vegetativa variedad roja chiclayana procedente de la ciudad de Chiclayo (departamento de Lambayeque, Esta labor se realizó después de una precipitación fluvial para aprovechar la baja incidencia del sol y la humedad retenida del suelo.

#### 4.5.4 Resiembra

El recalce se efectuó a la semana siguiente, después de realizar evaluación de emergencia, para evitar retraso en el crecimiento y desarrollo de la planta de cebolla china.

#### **4.5.5 Control de malezas**

Se realizó en 5 oportunidades teniendo como criterio el crecimiento de la maleza; esta práctica se realizó de forma manual haciendo uso de palanas, lampas y machete.

#### **4.5.6 Riego**

El riego se realizó de manera continua con una manguera; se aplicó el primer riego después de la siembra para evitar el estrés hídrico que pudieran sufrir las futuras plantas, luego se suministro agua todos los días a las 7 de la mañana y 5 de la tarde.

### **4.6 PARÁMETROS EVALUADOS**

#### **4.6.1 Porcentaje de emergencia de plántulas**

Se realizó el conteo del número de plantas que emergieron expresando el valor en porcentaje de cada unidad experimental.

#### **4.6.2 Altura promedio de planta**

Este parámetro fue realizado cuando las plantas alcanzaron su desarrollo máximo o un día antes de la cosecha en a cual se evaluó 10 plantas por cada tratamiento de los bloques estudiados, midiendo desde el extremo superior del bulbo hasta el ápice de la hoja para determinar la altura de cada planta en cada tratamiento.

#### **4.6.3 Número de bulbos promedio por mata**

Se parámetro se realizó sacando 10 plantas por cada tratamiento de cada bloque, primero se lavaron las matas y luego se procedió al conteo del número de bulbos por mata de cada tratamiento, luego se promedio. Este dato sirvió para el análisis estadístico.

#### **4.6.4 Peso promedio por mata**

Se pesaron 10 matas, en forma individual de cada tratamiento y se calculo el promedio, antes de pesar se lavaron las matas, secaron y luego se pesaron.

#### **4.6.5 Rendimiento kg./ha**

La cosecha se realizó de manera manual para cada tratamiento luego se procedió a pesar 5 plantas de cada uno de los tratamientos y el resultado se llevo t/ha.

#### **4.6.6 Porcentaje de materia seca**

Este parámetro se realizó en la estufa del laboratorio de fitopatología de la UNSM-T, y se procedió a pesar 5 plantas de cada tratamiento, teniendo como resultado 36 muestras las cuales fueron introducidas en estufa por 3 días en una temperatura de 40°C los resultados obtenidos nos sirvió como peso final y lo aplicamos en la siguiente formula:

$$\%MS = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

#### 4.6.7 Análisis económico

Se determinó el análisis económico, en base al costo de producción de cada uno de los tratamientos expresados para una hectárea.

Se realizó la valorización en Nuevos Soles de la cosecha en cada uno de los tratamientos para obtener la rentabilidad del cultivo.

$$\text{Ingreso bruto} = \text{Rendimiento Kg./ha} \times \text{Costo de venta S/. Kg.}$$

$$\text{Ingreso neto (utilidad)} = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo de producción}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Ingreso neto (utilidad)}}{\text{Costo de producción}}$$

$$\text{Relación C/B} = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Ingreso neto (utilidad)}}$$

## V. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación que fue conducido bajo el Diseño de bloque Completamente al Azar (DBCA), con un arreglo factorial de 3 x 4, solo se registró 6 plantas con enfermedades fungosas producidas por el hongo *Fusarium oxysporum f* sp porri. Los cuales fueron encontrados en los tratamientos T1-R3; T11-R1; T12-R1; T5-R2; T8-R2; T2-R2.

Loa análisis fisico-químico realizado al suelo y a los tres abonos utilizados en este trabajo de investigación dieron como resultado los datos que se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6: Resumen de los análisis físicos y químicos y sus respectivas comparaciones de acuerdo al momento de toma de las muestras.**

Características analizada	Análisis del suelo	Análisis de los enmiendas l abonos orgánicos			Análisis después de la cosecha		
		Gallinaza	Cuyaza	Vacaza	Suelo + gallinaza	Suelo + cuyaza	Suelo + vacaza
C.E. Mmhos	2.38	4.50	4.73	3.03	1.98	1.84	2.03
pH	5.23	8.57	8.73	8.05	6.33	6.38	6.35
CaCo3 %	0.2	—	—	—	1.4	1.8	1.2
M.O %	3.54	27.0	25.0	21.0	2.68	2.78	2.64
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	5.0	9.60	9.35	9.95	6.5	6.0	6.0
K <sub>2</sub> O ppm	37	71.0	70.00	73.0	89.62	88.89	88.22
ClCmeq./100g	20.5	42.0	32.00	41.0	11.2	11.84	10.3
Ca <sup>++</sup> meq./100g	16.7	32.5	22.50	33.5	8.5	8.5	8.0
Mg <sup>++</sup> meq./100g	3.30	7.50	7.50	6.05	2.5	3.0	2.0
K <sup>+</sup> meq/100g	0.11	0.32	0.31	0.31	0.18	0.22	0.19

Los análisis de suelo realizado de las fuentes orgánicas y del suelo después de las aplicaciones, nos muestran diferencias, marcadas entre los análisis físicos y químicos, mostrando consumos por la planta y la mejora del suelo.

## 5.2. Porcentaje de emergencia

**Cuadro 7: Análisis de varianza para porcentaje de emergencia.**

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Bloques	2	6.387	3.193	4.38	0.0251*
FA	2	1.071	0.535	0.73	0.4913 Ns
FB	3	3.255	1.085	1.49	0.2454 Ns
FA*FB	6	9.046	1.507	2.07	0.0991 Ns
Error	22	16.047	0.729		
Total	35	35.808			

**R<sup>2</sup> 0 55.18%                      C.V. = 0.86 %**

La germinación está asociada a las aplicaciones de la vacaza, gallinaza y cuyasa con la mezcla del EM en 55,18 %, el resto depende de otros factores como la semilla y la humedad. La variabilidad entre los tratamiento es muy bajo (C.V. = 0,86 %). La significancia estadística encontrada en bloques, nos indica que la aplicación del diseño ha mejorado las respuestas.

**Cuadro 8: Prueba Duncan respecto al factor A, para porcentaje de emergencia.**

FA	PROMEDIO	DUNCAN
1	99.33	a
0	98.99	a
2	98.94	a

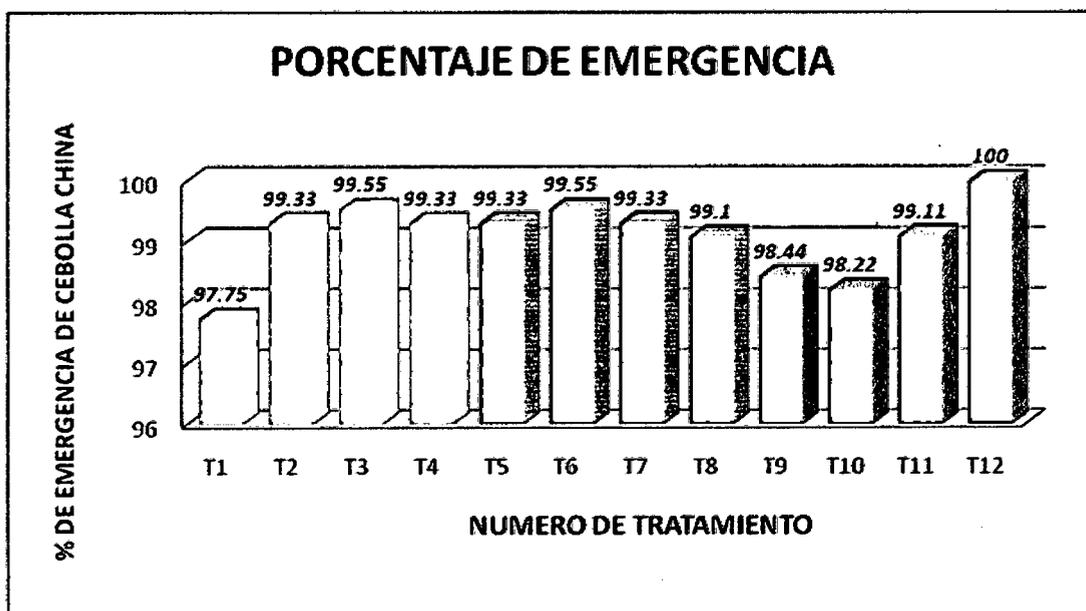
El cuadro 8, de la prueba de Duncan para el factor A, en los resultados se observa que la vacaza obtuvo el primer nivel con un promedio de 99.33 % con respecto a la gallinaza y la cuyasa con promedios de 98.99 % y 98.94 % en segundo nivel y tercer lugar respectivamente, pero no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos. El abono orgánico aplicado al suelo no tuvo incidencia en la emergencia del bulbo. La emergencia se debe a los contenidos de reserva y metabolitos que tiene la cebolla china en los bulbos no a las fuentes orgánicas.

**Cuadro 9:** Prueba de Duncan respecto al factor B, para porcentaje de germinación

FB	PROMEDIO	DUNCAN
3	99.47	a
2	99.33	a
1	99.03	a
0	98.05	a

El cuadro 9, de la prueba de Duncan para el factor B, da como resultado que la dosis de 20 t/ha fue la que mejor germinación mostró siendo el promedio de 99.47 %, ocupó el segundo lugar la dosis de 15 t/ha con promedio de 99.33 % en tercer lugar la dosis de 10 t/ha con promedio de 99.03 y en último lugar el testigo con promedio de 98.05; pero no hay significancia estadística para este parámetro.

**GRAFICO 1:** Interacción de los factores A y B, para porcentaje de emergencia



En la interacción se observa que los tratamientos con mayor porcentaje de germinación de bulbos de cebolla china fueron a los que se aplicaron cuyasa, gallinasa y vacasa a razón de 20 tn/ha, 15tn/ha, 10tn/ha respectivamente con un promedio de 100%, 99.55%, 99.55% respectivamente, no tienen diferencia con

respecto a su testigo, por lo tanto el efecto no es de las aplicaciones ni las dosis en esta evaluación, si no se debe a las reservas de semilla vegetativa.

### 5.3. Altura Promedio de la planta de cebolla china días antes de la cosecha

**CUADRO 10:** Análisis de varianza para altura promedio en centímetros de planta de la cebolla china

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloques	2	5.780	2.890	5.91	0.0088**
FA	2	15.881	7.940	16.25	0.0001**
FB	3	103.415	34.471	70.53	0.0001**
FA*FB	6	717.469	119.578	244.64	0.0001**
Err	22	10.753	0.488		
Total	35	853.300			

$$R^2 = 98.73\%$$

$$CV = 2.03\%$$

Su coeficiente de determinación ( $R^2$ : 98.73%), nos indica que la evaluación de la altura está asociado a las fuentes de abonamiento, existiendo muy baja variación por factores externos; su coeficiente de variabilidad (C.V.: 2,03%), nos indica que hubo escaso margen de error en esta evaluación. Con respecto F calculado, el bloque, los factores fuente y dosis, y la interacción superaron al 0.95 y 0.99 %, por lo tanto existió diferencia estadística altamente significativa entre las fuente y dosis de abonamientos estudiados. Asimismo se observa que existen efectos positivos, por que se observa que hay alta significancia estadística entre los bloque estudiados.

**Cuadro 11:** Prueba de Duncan para la altura promedio de la planta cebolla china en centímetros, respecto al factor A (fuente de abonamiento)

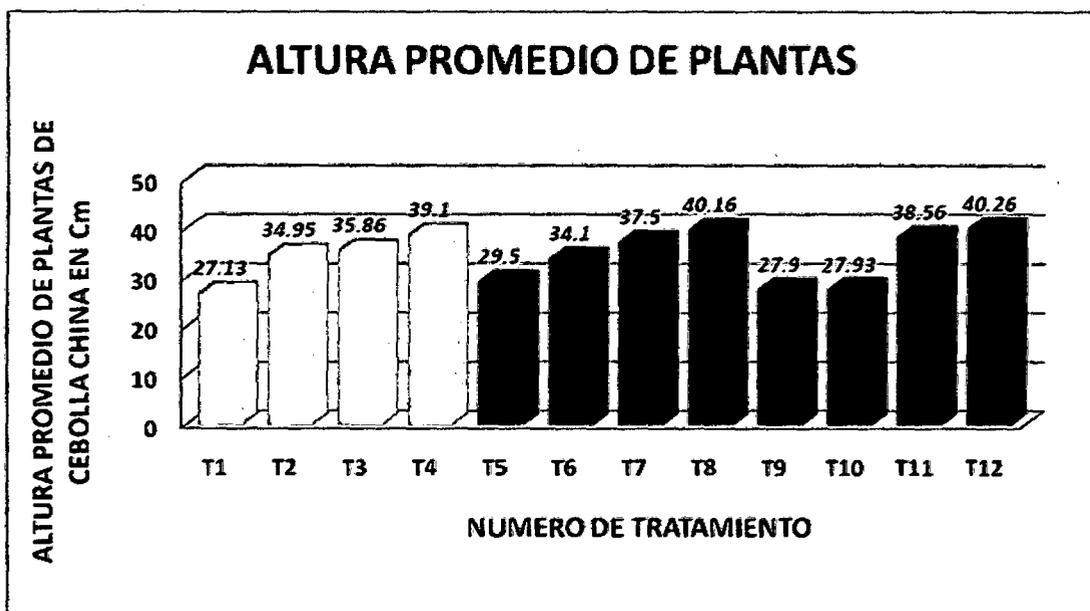
<b>FA</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
1	35.27	a
0	34.25	b
2	33.66	b

El factor A, que corresponde a la fuente de abonamiento, se observa diferencia estadística significativa entre los tratamientos; el tratamiento con cuyaza con 35.27cm, obtuvo mayor altura, superando estadísticamente a los tratamientos con gallinaza y vacaza que alcanzaron 34,25 y 33.66 cm, respectivamente.

**Cuadro 12:** Prueba de Duncan para altura promedio en centímetros de planta de la cebolla china, respecto al factor B (dosis de abonamiento)

<b>FB</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
<b>3</b>	<b>39.84</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>37.24</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	<b>32.33</b>	<b>C</b>
<b>0</b>	<b>28.17</b>	<b>D</b>

El Factor B (dosis de abonamiento) que se presenta en el cuadro 12, se observa diferencia estadística entre los tratamientos estudiados. La mayor dosis (20 t/ha), superó a las dosis 0, 1, 2; por lo tanto la cebolla china para crecer el altura requiere de alta dosis de abonamiento de las fuentes estudiadas. También se observa que en segundo lugar ocupó la dosis de 15 t/ha. En todo tratamiento donde se aplicó fuente orgánica se observó mayor crecimiento, que en donde no se aplicó y que sirvió como testigo.



En el gráfico 2. la interacción del factor A y B, en altura de las plantas de la cebolla china, se obtuvo mayor promedio con la cuyaza (40.16 cm) y vacaza (40.26 cm) a la dosis de 20 t/ha, superando a los demás tratamientos, demostrando que este cultivo requiere de altas dosis de estas fuentes de abonamiento para su crecimiento.

#### 5.4. Número promedio de bulbos por mata.

**Cuadro 13:** Análisis de varianza para el promedio de bulbos por mata.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Bloques	2	0.181	0.090	1.20	0.321 Ns
FA	2	1.455	0.727	9.57	0.001 **
FB	3	0.897	0.299	3.94	0.021 *
FA*FB	6	16.133	2.688	35.39	0.000 **
Error	22	1.671	0.075		

$R^2$ : 91,78%

C.V.: 4.35%

En el cuadro 13, nos muestra el resultado del ANVA, donde se observa que no existe diferencia estadística altamente significativa para el factor A y las interacciones de AB, significativa para el factor B. El coeficiente de determinación con 91.78 %, nos muestra que tiene homogeneidad con respecto al número de bulbos por mata. El coeficiente de variabilidad nos muestra que tenemos un 4.35 %

el cual nos indica que el evaluador realizó las actividades de una manera correcta por consiguiente los datos tienen un alto grado de confiabilidad.

**Cuadro 14: Prueba de Duncan para el número de bulbos por mata con respecto al factor A**

<b>FA</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
0	6.60	a
2	6.25	b
1	6.13	b

La prueba de Duncan (cuadro 15) para el número de bulbos por mata el factor A, se observa que la gallinaza obtuvo el primer lugar con promedio de 6.60un con respecto a la cuyaza y la vacaza registraron promedios de 6.25un y 6.13un respectivamente, este incremento de reserva nos muestra que existe mejor aprovechamiento de la gallinaza por las plantas de cebolla china.

**Cuadro 15: Prueba de Duncan para el número de bulbos por mata, respecto al factor B**

<b>FB</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
0	7.18	a
1	6.56	ab
2	6.06	ab
3	5.53	b

En la prueba de Duncan para el factor B (cuadro 16), se observa que la dosis de la fuente orgánica no influyeron en el número de bulbos, porque el testigo con promedio de 7.18un son similares con la dosis de 10 t/ha y 15 t/ha con promedio de 6.56 y 6.06un, a mayor dosis hubo menor número de bulbos por mata esto es posible al mayor crecimiento de planta como lo demostró en la altura.

Interacción. El coeficiente de determinación nos muestra que tenemos 98.47 % el cual nos muestra que tiene muy buena homogeneidad con respecto al rendimiento. El coeficiente de variabilidad nos muestra que tenemos 2.37%, el cual nos indica que los datos tomados en campo tuvieron bajo margen de error.

**Cuadro 23:** Prueba de Duncan, para el rendimiento de la cebolla china respecto al factor A

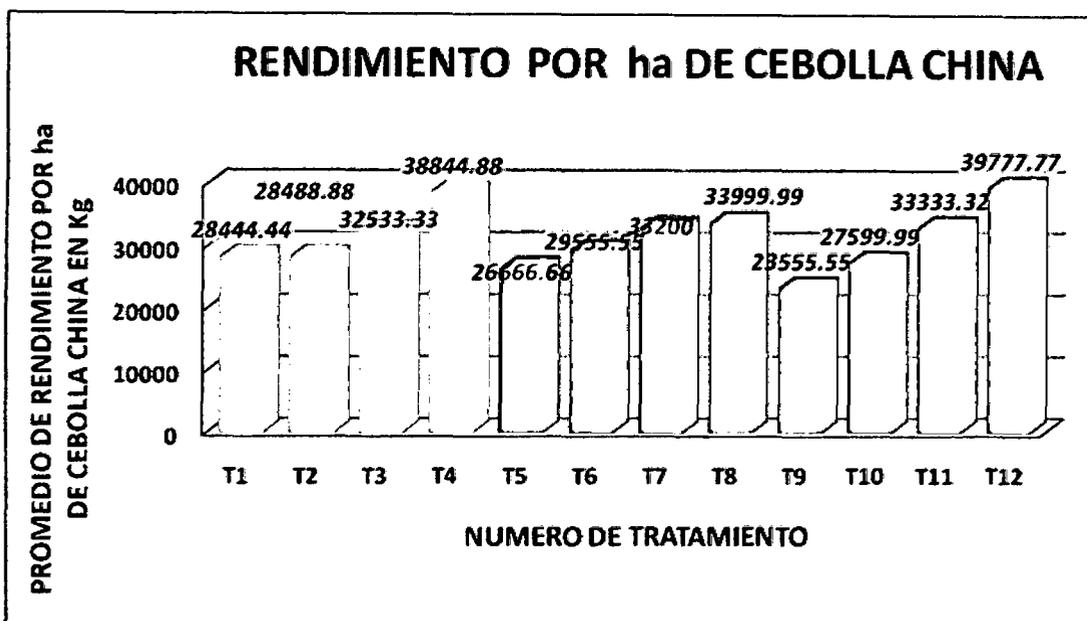
<b>Factor A</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
0	32077.9	a
1	31016.7	b
2	30855.6	b

El cuadro 23, de la prueba de Duncan para el factor A, se observa que la gallinaza obtuvo el primer lugar con promedio de 32077.9 kg. Y ocupando el segundo lugar la cuyaza y la vacaza que obtuvieron promedios de 31016.7 kg. Y 30855.6 kg.

**Cuadro 24:** Prueba de Duncan, para el rendimiento de la cebolla china respecto al factor B

<b>Factor B</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
3	37540.88	a
2	33022.36	b
1	28548.14	c
0	26222.21	d

El cuadro 24, de la prueba Duncan para el factor B, se observa que la dosis de 20 t/ha mejoró rendimiento con promedio de 37540.88 kg., superando estadísticamente a las demás dosis, en segundo lugar ocupó la dosis de 15 t/ha con promedio de 33022.36 kg. En tercer lugar la dosis de 10 t/ha con promedio de 28548.14 kg., y en último lugar el testigo con 26 222.21. Todos los rendimientos observados son superiores a los obtenidos por Valdez, Granda y Armas.



En el grafico 5. para la interacción, donde nos muestra que el mejor rendimiento lo obtuvo el nivel 12 compuesto de cuyasa al 20t/ha en segundo lugar el nivel 4 compuesto de gallinaza al 20t/ha en tercer lugar el nivel 8 compuesto por vacaza al 20t/ha son los tratamiento que mas sobresalieron. Ocuparon el segundo lugar las dosis de 15 t/ha, que corresponden a los niveles 3,7, 11 respectivamente.

#### 5.7. Porcentaje de la materia seca de la cebolla china

Cuadro 22: Análisis de varianza para el Porcentaje de la materia seca de la cebolla china

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
REPET	2	0.011	0.005	1.04	0.3713 Ns
FA	2	0.011	0.005	1.05	0.3669 Ns
FB	3	0.016	0.005	0.99	0.4148 Ns
FA*FB	6	0.034	0.005	1.02	0.4375 Ns
Error	22	0.123	0.005		
Total	35	0.197			

**R<sup>2</sup> = 37.63%      C.V. = 1.36%**

En el cuadro 22, nos muestra el ANVA, donde se observa que no existe diferencia estadística para los bloques el factor A, para el factor B y la interacción. El coeficiente de determinación de 37.63 % nos muestra que tiene resultado con baja homogeneidad respecto al porcentaje de la materia seca de la cebolla china, mientras que el 62.37 % responde a otros factores como a la parte genética o minerales del suelo. El coeficiente de variabilidad de 1.36 % el cual nos indica bajo margen de error al tomar las muestras y al proceso de desecación en la estufa a 60°C durante 3 días.

**Cuadro 23: Análisis de Duncan para el porcentaje de la materia seca de la cebolla china respecto al factor A y al Factor B.**

<b>FA</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>	<b>FB</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DUNCAN</b>
1	5.51	A	3	5.52	a
2	5.47	A	0	5.47	a
0	5.47	A	2	5.47	a
			1	5.47	A

No se encontraron diferencias estadísticas, entre la fuente y dosis de abonos orgánicos, por que el incremento de peso se deba al agua acumulado cuando las células turgieron.

## 5.8 Análisis económico.

**Cuadro 24: Análisis económico de los tratamientos estudiados.**

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Costo de producción (S/.)	Precio de Venta (S/.)	Beneficio Bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	Relación c/b
1	28444.44	8728.55	1.00	28444.44	19715.89	3.25
2	28488.88	11434.47	1.20	34186.65	22752.18	2.98
3	32533.33	12729.12	1.20	39039.99	26310.87	3.06
4	38844.88	14038.93	1.50	58267.32	44228.39	4.15
5	28666.66	8725.55	1.00	26666.66	17941.11	3.05
6	29555.55	11434.47	1.20	35466.66	24032.19	3.10
7	33200.00	12729.12	1.20	39840.00	27110.88	3.12
8	33999.99	14038.93	1.50	50998.99	36960.06	3.62
9	23555.55	8725.55	1.00	23555.55	14830.00	2.69
10	27599.99	13654.57	1.30	35879.98	22225.41	2.62
11	33333.32	16074.12	1.30	43333.31	27259.19	2.69
12	39777.77	18571.58	1.50	59666.65	41098.07	3.21

En el respectivo análisis económico del cuadro 28, de cada uno de los factores, estos fueron realizados de conformidad con el precio del mercado y las grandes diferencias entre ellos se debe a la calidad del producto, el cual los comerciantes aprecian factores como el color, tamaño, número y grosor del bulbo.

## VI. DISCUSIONES

### 6.1 De los análisis de suelo

La conductividad eléctrica de la cuyaza es mayor que de la gallinaza, vacaza y el suelo, pero al mezclarse con el suelo ocurren cambios, como el decrecimiento que se observa en el análisis después de la cosecha; no se realizó análisis después de la incorporación de las envidas y abonos al suelo. Asimismo se observa que el pH es mayor para la cuyaza que la gallinaza y vacaza pero los tres son alcalinos, mientras que el suelo es ácido con 5.23; al aplicar las enmiendas y/o abonos orgánicos mejoran la calidad suelo como se pueden observar en los análisis después de la cosecha. Al aplicar al suelo la vacaza, gallinaza y cuyaza se liberan carbonatos por efecto de la reacción química que ocurren al ser mezclado el suelo con las enmiendas y/o abonos de 0,2 a 1,2 1,4 y 1,8 respectivamente, estos se explican que existen carbonados en la vacaza, gallinaza y cuyaza. La materia orgánica de la gallinaza con 27%, es mayor que la cuyaza y la vacaza, con respecto al suelo tiene 3,54, por efecto del consumo del cultivo, se observan que disminuye la materia orgánica de alto a medio como nos muestra los análisis del suelo después de la cosecha en donde se incorporaron las enmiendas y/o abonos. Con respecto al fósforo y al potasio el consumo por la cebolla china es inferior, que la materia orgánica; se observa que el suelo también mejoró su contenido de estos elementos el fósforo ( $P_2O_5$ ) de 5 ppm subió a 6 y 6,5 respectivamente, demostrando que el fósforo es el segundo elemento importante para el cultivo de la cebolla china; mientras que el potasio ( $K_2O_5$ ) de 37 ppm que tuvo al inicio el suelo, después de la cosecha se incrementó a mayor de 88 ppm, esto nos demuestra que la cebolla china requiere poca cantidad de este nutriente. Con respecto a CIC, el suelo al inicio tuvo 20,5 meq/100 g. de suelo, se adicionó al incorporar las enmiendas y/o abonos entre 32 a 42 meq/100g; pero las reacciones ocurridos por organismos del EM y el aprovechamiento de la cebolla china, disminuye el suelo que se incorporó vacaza a 10,3, gallinaza a 11,2 y cuyaza 11,84 respectivamente. Su consumo de la cebolla china de  $Ca^{++}$  es aproximadamente 50% y al  $Mg^{++}$  más de 75%.

## **6.2 Porcentaje de emergencia**

El coeficiente de determinación nos muestra que tenemos 55.18% de aceptación en la evaluación debido a varios factores externos como el tamaño es uniforme en los bulbos, la humedad del suelo, su variabilidad genética estos factores influyeron directamente en el proceso de germinación para obtener este resultado.

El coeficiente de variabilidad el cual fue de 0.86% nos indica que todas las evaluaciones con respecto a este parámetro fueron tomadas de la manera más correcta. Para esta evaluación tiene efecto positivo el haber trabajado con un diseño completamente al azar en el cual se encuentra significancia en bloques.

No se encontraron diferencia estadística en los factores estudiados con respecto a la emergencia de las hojas de la cebolla china, por lo tanto no es necesario evaluar este parámetro, debido que todos tienen el mismo comportamiento por la reciente incorporación. Los resultados no corresponden al efecto de las fuentes y dosis de los abonos aplicados en campo ni a la aplicación de los microorganismos eficientes. Tuvo que ver más con los factores genéticos y climáticos.

## **6.3 Altura promedio por planta**

Con respecto a la altura según el ANVA, se observó que las fuentes de abonamiento con vacaza, cuyaza y gallinaza, han influido en el crecimiento de la planta de cebolla china, pero su respuesta es muy heterogénea, esto nos explica que cada fuente y dosis tienen respuestas diferentes con respecto a la captación de los ácidos fúlvicos y húmicos, materia orgánica y otros nutrientes, inclusive el pH.

La fuente orgánica como la cuyaza con 35.27 cm, superó estadísticamente a la gallinaza y vacaza, este efecto se debe a la mayor conductividad eléctrica y a la mayor alcalinidad, mostrando que ha tenido mejor absorción de agua por sus sistema radicular, a pesar de mostrar menos concentración de materia orgánica, fósforo y potasio, a pesar de mostrar menos concentración de materia orgánica, fósforo y potasio. La mayor concentración fósforo, potasio, calcio y mejor capacidad de intercambio catiónico de la gallinaza y vacaza, no han incrementado la altura de la planta.

#### **6.4 Numero de bulbos por mata**

El número promedio de plantas por mata (cuadro 14), es de 6.33, esto nos confirma que la cebolla china responde a los abonamientos orgánicos, que tuvieron como fuente la gallinaza, cuyaza y vacaza del mismo modo las dosis han influido en el potencial genético de la planta, que es corroborado por la significancia en el factor A y el factor B, como en su interacción. La gallinaza al tener mayor contenido de fósforo, potasio intercambiable, calcio intercambiable, capacidad de intercambio catiónico la cebolla ha mejorado su número de bulbos por mata. Explicando el fósforo y el nitrógeno de la materia orgánica en presencia de los cationes de  $K^+$  y  $Ca^{++}$ , han mejorado la respuesta en la formación de proteínas estructurales y funcionales, esto dio como consecuencia mejor función fisiológica de las partes de la planta y por lo tanto ha diferenciado y multiplicado mas número de células que ha permitido formar más bulbos por mata; con respecto a la dosis no se han encontrado relación directa con el número de bulbos por mata.

## **6.5 Peso promedio por mata**

Las dosis (cuadro 18), de las fuentes orgánicas han influido en la producción de la cebolla china mejorando su rendimiento por mata como se puede apreciar en el peso promedio, esto es corroborado por la significancia en el factor A y en el Factor B, como en su interacción. En la prueba de F, se nota diferencia estadística debido a los componentes minerales que han aportado tienen las fuentes orgánicas.

La fuente de gallinaza (cuadro 19), tuvo mayor rendimiento por mata de la cebolla china, esto debido a su mayor contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, capacidad de intercambio catiónico que mejoraron la calidad del suelo y por ende mejor absorción por la planta, todo esto demuestra que la planta tuvo mejor estructura fisiológica que promovieron el crecimiento y desarrollo de las células y tejidos de la planta, consecuentemente han almacenado más metabolitos.

## **6.6 Rendimiento de la cebolla china en kg/ha**

Las dosis (cuadro 18), de las fuentes orgánicas han influido en la producción de la cebolla china mejorando su rendimiento por hectárea como se puede apreciar que es corroborado por la significancia en el factor A y el factor B, como su interacción.

La fuente de gallinaza (cuadro 19), tuvo mayor rendimiento de producto comercial de la cebolla china, esto debido a su mayor contenido de nitrógeno, fósforo, potasio que mejoran la calidad del suelo y por ende mejor absorción por la planta, esto también debe a su mejor intercambio catiónico y al

contenido de calcio, todo esto hace que la planta tenga mejor estructura por la calidad de proteínas que forma la planta que mejoró su función fisiológica.

#### **6.7. Peso de materia seca.**

En la materia seca, no se observó significancia en el análisis de varianza ni en la prueba de Duncan, es posible que no exista acumulación de mucha materia seca por que las células estuvieron en pleno crecimiento, con respecto a la diferencia con el rendimiento, esta acumulación de mayor peso se deba a la retención del agua por las células.

#### **6.8. Análisis económico de los factores estudiados**

**En el cuadro 28.** Que a sido realizado sobre la base de costo de producción, rendimiento y precio del mercado local nos muestra el siguiente análisis.

El rendimiento de la cebolla china varia entre 23555,55 a 39777.77 Kg. /ha. El factor que tuvo mayor rendimiento en cuanto al factor de producción fue el tratamiento 12 con una producción de 39777.77Kg. /ha el cual esta compuesto de cuyaza a razón de 20 Tn. /ha el tratamiento que le sigue es el tratamiento 4 con una producción de 38844.88 Kg. /ha el cual esta compuesto por gallinaza a 20 Tn. /ha.

Estos tratamientos se asemejan mucho en cuanto a su producción pero se diferencian mucho en cuanto al rendimiento económico. El tratamiento 12 cuyaza a 20 Tn. /ha tiene un costo de producción de S/. 18,571.58 y un beneficio neto de 41,098.07 y el tratamiento 4 gallinaza a 20 Tn. /ha tiene un costo de producción de 14,038.93 y un beneficio neto de S/. 44,228.39 siendo mucho mas rentable que la cuyaza a 20Tn. /ha y con mucho menos de inversión.

Esto se debe al elevado costo del excremento del cuy por ser un abono muy eficiente. Pero si la cunicultura se expande esto generaría mayor volumen de excremento y este análisis económico variaría considerablemente

## **VII. CONCLUSIONES**

- 7.1.** La gallinaza, la cuyaza y la vacaza, en mezclas con organismos eficientes han influenciado en el crecimiento y desarrollo de la planta, así mismo mejoraron la estructura física como la conductividad eléctrica, pH y la conductividad de intercambio catiónico incrementado el contenido de MO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca<sup>++</sup>, Mg en suelo después de la cosecha.
- 7.2.** el mejor tratamiento en cuanto a producción se refiere es el numero 12 cuyaza a 20 Tn. /ha pero es el que mas costo de producción posee. El mejor tratamiento en cuanto a la relación costo beneficio es el numero 4 gallinaza a 20 Tn. /ha con una relación de 4.15 soles de ganancia por cada sol invertido. Frente al 3.21 de ganancia por cada sol invertido de la cuyaza 20 Tn. /ha.
- 7.3.** la fuente abonamiento proveniente de la cuyaza en todas sus dosis son superiores en resulta en la mayoría de los factores evaluados como % de emergencia, altura de planta, numero de bulbos, peso del macollo comercial, rendimiento por hectárea. Solo nen la materia orgánica no se encontraron diferencias marcadas entre ningún factor.
- 7.4.** con respecto a los problemas fitosanitarios no se presentaron incidencias que pudieran poner en peligro la producción. Lo cual nos muestra que los microorganismos eficaces conforman en cierto modo a agentes patógenos. Teniendo en cuenta que el campo experimental tiene problemas del virus de mosaico, cercosporiosis, pythium, podredumbre blanda, Fusarium Tizón tardío, Nematodos de nódulos, quema de flores.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- 8.1.** Se recomienda aplicación de la gallinaza, la cuyaza y la vacaza, en mezclas con organismos eficientes por que han influenciado en el crecimiento y desarrollo de la cebolla china y así mismo por que mejora la estructura física como la conductividad eléctrica, pH y la conductividad de intercambio catiónico incrementado y el contenido de MO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca<sup>++</sup>, Mg en suelo después de la cosecha.
- 8.2.** Se recomienda aplicar compost de gallinaza por que obtuvo mayor número promedio de plantas (6.33 por mata), mayor rendimiento por mata y tuvo mayor rendimiento en Kg/ha.
- 8.3.** se recomienda realizar estudios con los mismos tratamientos pero cambiando los cultivos para determinar si por el corto tiempo del desarrollo fisiológico no se presentaron las enfermedades ya antes nombradas y determinar si tiene buenos resultados con respecto a la parte de la planta a cosechar.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realiza con el efecto de tres Fuentes y tres dosis de composta a razón de gallinaza a 20 Tn. / ha, gallinaza a 15Tn. /ha, gallinaza a 10 Tn. / ha vacaza a 20Tn. /ha, vacaza a 15Tn. /ha, vacaza a 10Tn. /ha, cuyaza 20Tn. /ha, cuyaza 15Tn. /ha, cuyaza 10Tn. /ha. Para determinar cual de ellos tienen los mejores resultados en el crecimiento y rendimiento en el cultivo orgánico de cebolla china (*allium fistulosum L.*) en el fundo denomina **El pacifico** de propiedad de ing. Jorge L Peláez Rivera. Ubicado en el sector killoallpa, distrito y provincia de lamas en la región de San Martín en la latitud sur 06° 20' 15'', longitud oeste 76°30'45'', altitud 814 m.sn.m.m. Fue conducido bajo el diseño de bloque completamente al azar (DBDA) con un arreglo factorial de tres x cuatro; se evaluaron porcentaje de emergencia de plántulas, altura promedio de plantas, numero de bulbos promedio por mata, peso promedio por mata, rendimiento en Kg. x ha, porcentaje de materia seca y análisis económico. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y pruebas de medias Duncan. Los factores A (fuente), B (dosis) y la interacción entre estos por separado. Teniendo como resultado que todo el tratamiento el suelo y la producción fueron mejor que en condiciones normales siendo el tratamiento N° 12 el que mejor resultado tubo con respecto ala calidad del producto y el rendimiento de este pero su elevado costo de producción nos muestra que no es el mejor tratamiento desde el punto de vista económico por que se necesita mayor inversión y las ganancias son menores que el tratamiento N° 4 el cual tuvo menor rendimiento y casi la misma calidad y el costo de producción de esta es mucho menor que el tratamiento N°12.

La aplicación de estos composta proviene de la gallinaza, cuyaza y la vacaza, en mezcla con microorganismos eficientes influencia en el crecimiento y desarrollo de la planta, así mismo mejoraron la estructura física del suelo conductividad eléctrica, ph., y la conductividad de intercambio catiónico incremento el contenido de materia orgánica, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca<sup>++</sup>, Mg en el suelo después de la cosecha

## **X. SUMMARY**

This research work was carried out with the effect of three sources and three doses of compost manure at a rate of 20 tons / ha, to 15Tn/ha manure, chicken manure to 10Tn/ha, Vacaza to 20Tn/ha, Vacaza to 15Tn / ha, and cuyaza Vacaza to 10Tn/ha to 20Tn/ha, cuyaza to 15Tn/ha, cuyaza to 10Tn/ha to determine which of them has the best results in growth performance and health in China organically grown onions (*Allium fistulosum* L.) in the estate called "Pacific Fundo", owned by Jorge L. Peláez Rivera, located in Sector Killoallpa, district and province of Lamas in the region of San Martín, at Latitude 06 ° 20'15 South, "West Longitude 76 ° 30'45", altitude 814 m was conducted under the complete block design random (RCBD) with factorial arrangement 3 x 4, we evaluated the percentage of seedling emergence, plant average height, average number of bulbs per plant, average weight per plant, yield kg / ha dry matter in economic analysis. The results were subjected to analysis of variance and Duncan test of means. The factors A (source), B (dose) and the interaction between these separately. With the result that with all treatments the soil and the production was better than in normal conditions whose treatment was No. 12 on what works best tube with respect to product quality and performance of this but the high cost of production shows that not the best treatment from the economic point of view that we need more investment and profits are lower than the treatment No. 4 which tube lower performance and nearly the same quality and cost of production of this is much less than the treatment N ° 12.

The application of these composts the manure from the Vacaza cuyaza and in mixtures with efficient bodies have influenced the growth and development of the plant, and it improved the physical structure and electrical conductivity, pH and conductivity of cation exchange MO content increased, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca + +, Mg in soil after harvest.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **BIOTECNOLOGIA DE MICROORGANISMOS EFICIENTES. 2008.**  
Importancia de Microorganismos Eficientes.  
<http://www.bioem.com.pe>
2. **CÁCERES, E. 1985** Producción de Hortalizas. Editorial. Lica – España.  
280 Pág.
3. **ESPASA CALPE, 1979.** Enciclopedia Universal Ilustrado. Europeo Americano. Tomo XII. Madrid Barcelona, Impreso en España.
4. **GRANDA, A. 2001.** “Efectos de Fungicidas de Protección y Sistémicos en el Control del Hongo *Alternaria* sp en Cebolla China (*Allium fistulosum*) en Lamas” Tesis para Optar el Título Profesional en la UNSM – Tarapoto. Perú.
5. **INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIA. 2005.** Tecnología de los Abonos Orgánicos.  
[www.inia.gob.pe](http://www.inia.gob.pe)
6. **JONES, H. 1963.** Onions and Their Allies Botany Cultivation and Utilization – London/Leonard Hill (Books), Limited Interscience Plublishfer. In New York.
7. **KYAN, T; SHINTANI, M; KANDA, S; SAKURAI, M; OHASHI, H; FUJISAWA, A; PONGDIT, S. 1999.** Kyusei nature farming and the technology of effective microorganisms. Bangkok, TH, Intencional Nature Farming Research Center, Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agriculture Network 44p.
8. **LITTERICK, A, BRENNAN, S y Leifert, C. 2001.** La agricultura ecológica-Su papel en el nuevo En Proceedings of the 6<sup>a</sup> Conferencia Internacional sobre la Naturaleza Kyusei Farming, África del Sur, 1999 Senanayake, YDA y Sangakkara UR (Ed.) (En Prensa)

9. **PÉREZ, J. 1979.** Determinación de Dosis Óptima de Caliza en un Suelo de Iquitos. Usando Planta Indicadora de Cebolla China. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 110 Pág.
10. **PERSONS, D. 1993.** Manuales para la Educación Agropecuaria – Arroz Editorial Trillas. México. 320 Pág.
11. **RED DE ACCION EN ALTERNATIVAS AL USO DE AGROQUIMICOS RAAA. 2004.** Manejo Ecológico de Suelos – Abonos Orgánicos Líquidos.
12. **SANGAKKARA, UR Y WEERASEKERA, P. 2001.** Impacto de la EM en la utilización de nitrógeno la eficiencia en los cultivos alimentarios. En Proceedings of the 6, Conferencia Internacional sobre la Kyusei La agricultura de la naturaleza, Sudáfrica, 1999 Senanayake, YDA y Sangakkara UR (Ed.) (En Prensa)
13. **SARLI, A. 1980.** Horticultura OMEGA. Barcelona España. Pág. 26
14. **SHINTANI, M; TABORA, P. 1998.** Producción de bokashi para la agricultura orgánica en los trópicos San Jose; CR, EARTH, Guacimo 14 p.
15. **TISDAL, J. M. 1994.** Posible papel de los microorganismos del suelo en la agregación de los suelos. En Gestión de Micorrizas en la agricultura. Robinson, AD et al (Ed). Prensa Kluwer, Holanda: 45 – 121
16. **VARGAS, S. V. R. 1996.** Cultivo de Cebolla China en Sustrato Mejorado. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 65 Pág.
17. **VALDEZ, J. 1999.** Evaluación de Cuatro Densidades de Siembra en los Rendimientos de Cultivo de Cebolla China (*Allium fistulosum* L.) Variedad Criolla Nacional en el Bajo Mayo. Tesis de Titulo Profesional Universidad Nacional de San Martín. 41 Pág.

- 18. ZARB, J, LEIFERT, C y LITTERICK, A. 2001. Oportunidades y desafíos para el uso de inoculantes microbianos en la agricultura. En Proceedings of the 6, Conferencia Internacional sobre la Naturaleza Kyusei agricultura, Sudáfrica, 1999 Senanayake, YDA y Sangakkara UR (Ed.) (En Prensa)**