

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

“Alma Máter del Magisterio Nacional”



FACULTAD DE AGROPECUARIA Y NUTRICIÓN

TESIS

**INFLUENCIA DEL HUMUS DE LOMBRIZ EN EL RENDIMIENTO DE LA
PAPA (*Solanum Tuberosum*) VARIEDAD ÚNICA EN LA ZONA YUNGA – LA
CANTUTA DURANTE EL AÑO 2011**

PRESENTADA POR

CONDORI VARGAS, Manuel

BORDA JERI, Avilio

Para optar al título Profesional de

Licenciado en Educación.

Lima – Perú

2014

TESIS:

**INFLUENCIA DEL HUMUS DE LOMBRIZ EN EL RENDIMIENTO DE LA PAPA
(*Solanum Tuberosum*) VARIEDAD ÚNICA EN LA ZONA YUNGA – LA CANTUTA
DURANTE EL AÑO 2011.**

PRESENTADO POR:

CONDORI VARGAS, Manuel

BORDA JERI, Avilio

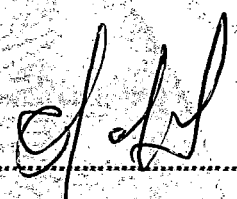
MIEMBROS DEL JURADO RESOLUCIÓN N° 625 - 2014 - D – FAN



.....

Dr. Rubén, FLORES ROSAS

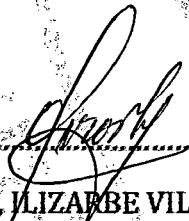
PRESIDENTE



.....

Ing. Armando, RIVADENEIRA ANDRADE

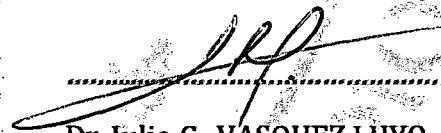
SECRETARIO



.....

Ing. Alcides, ELIZABE VILLAGOMEZ

VOCAL



.....

Dr. Julio C. VASQUEZ LUYO

ASESOR

ÍNDICE

Pag.

I.	MARCO TEÓRICO.....	10
1.1.	Antecedentes.....	10
1.2.	Bases teóricas	15
1.3.	Definición de términos.....	20
II.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
2.1.	Justificación del problema.....	25
2.2.	Formulación del problema.....	27
2.3.	Formulación de objetivos.....	30
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	31
3.1.	Formulación de hipótesis.....	31
3.2.	Determinación de variables.....	32
3.3.	Operacionalización de las variables	33
IV.	METODOLOGÍA Y MATERIALES	34
4.1.	Características del campo experimental.....	34
4.2.	Materiales e insumos	36
4.3.	Diseño de investigación.....	38
4.4.	Conducción del experimento.....	40
4.5.	Población y muestra	43
4.6.	Tratamiento estadístico.....	44
V.	TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	46
5.1.	Aplicación de los instrumento de medición.....	46
5.2.	Interpretación de los resultados.....	46

CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	64
RESUMEN.....	65
VI. REFERENCIAS	66
ANEXO 01.....	69
ANEXO 02.....	72
ANEXO 03.....	77
ANEXO 04.....	78
PARTE PEDAGÓGICA.....	81
PROGRAMCIÓN CURRICULAR ANUAL.....	81
UNIDAD DE APRENDIZAJE.....	87
PROYECTO APRENDIZAJE.....	92
HOJA DE OPERACIÓN.....	98

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01. Clasificación taxonómica de la papa.....	12
Cuadro 02. Valores de composición química del humus de lombriz.....	23
Cuadro 03. Valores de composición biológica del humus de lombriz.....	24
Cuadro 04. Recomendaciones del uso de humus de lombriz.....	25
Cuadro 05. Operacionalización de las variables.....	32
Cuadro 06. La disposición de los tratamientos en campo.....	38
Cuadro 07. Análisis de varianza del diseño estadístico.....	44
Cuadro 08. Análisis de varianza de rendimiento (t/ha) de papa.....	46
Cuadro 09. Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad de los promedios de rendimiento (t/ha).....	46
Cuadro 10. Análisis de varianza rendimiento de papa de primera calidad (t/ha).....	48
Cuadro 11. Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de la primera calidad de papa.....	49
Cuadro 12. Análisis de varianza rendimiento de papa de segunda calidad (t/ha).....	50
Cuadro 13 Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de la segunda calidad de papa (t/ha).....	50
Cuadro 14. Análisis de varianza rendimiento de papa de tercera calidad (t/ha).....	53
Cuadro 15 Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de la tercera calidad de papa (t/ha).....	53
Cuadro 16. Análisis de varianza rendimiento del peso del tubérculo (kg).....	55

Cuadro 17 Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento del peso del tubérculo (kg).....	56
Cuadro 18. Análisis de varianza rendimiento de números de papas por planta (n°).....	57
Cuadro 19. Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de números de papas por planta.....	57
Cuadro 20. Análisis de varianza de altura de la planta (cm).....	59
Cuadro 21 Prueba de significación según Duncan al 0.05% de probabilidad, de los promedios de altura de la planta (kg).....	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Rendimiento del tubérculo t/ha.....	47
Grafico 2. Rendimiento de la primera calidad de papa (t/ha).....	49
Grafico 3. Rendimiento de la segunda calidad de papa (t/ha).....	52
Grafico 4. Rendimiento de la tercera calidad de papa (t/ha).....	54
Grafica 5. Peso del tubérculo (kg).....	56
Grafica 6. Papas por planta (n°).....	58
Grafica 7. Altura de la planta (cm).....	60

A mi madre, Basilia VARGAS, mi padre Dámaso CONDORI, a mis hermanos, familiares y amigos, quienes son los que me han brindado su constante apoyo y fortaleza para concluir este proyecto investigación.

Manuel.

A mis madre Natilde, a mis hermanos, porque con su inmenso amor y comprensión me dieron el apoyo necesario para alcanzar mis ansiados metas; a todos mis demás familiares y amigos, ya que juntos hemos compartido momentos de sacrificio, de estudio y dedicación para la culminación de estas tesis.

Avilio

AGRADECIMIENTOS

A Dios, nuestro amigo, que con su infinita bondad hizo posible la realización de este trabajo.

Al personal docente de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición, quienes a lo largo de nuestra carrera siempre estuvieron atentos para satisfacer nuestras aspiraciones e inquietudes, poniendo a nuestra disposición todos sus conocimientos de manera desinteresada.

Nuestro sincero agradecimiento a maestro asesor, Ing. Julio Cesar, VÁSQUEZ LUYO, por su paciencia, dedicación y sobre todo, por transmitirnos sus conocimientos y experiencias para la culminación de esta investigación.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la culminación de este trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

Los abonos orgánicos, como el humus de lombriz, que se pueden lograr de origen animal, constituyen el enfoque tradicional de las prácticas de fertilización orgánica, constituyendo una de las mejores formas para elevar la actividad biológica de los suelos. Muchas de las sustancias orgánicas más importantes en los abonos, como las enzimas, vitaminas y hormonas, no pueden conseguirse fácilmente en otras formas de fertilizantes. Además, la materia orgánica es proveedora de nutrientes asociados a la producción para la agricultura, tales como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, que son en mayor o menor grado retenidos por esta, para luego ser liberados al medio. Sea aplicado directamente a los suelos o colocados en pilas a campo al aire libre, existe una serie de procesos físicos y biológicos que necesariamente requieren ser bien manejados para lograr una mayor eficiencia en la obtención de un abono orgánico estable y balanceado nutricionalmente.

El surgimiento de nuevos modelos para la agricultura del país y mundial depende del desarrollo de innovaciones biológicas que permitan mejorar la productividad no necesariamente ligada al incremento de insumos agroquímicos. Sistemas de producción menos tóxicos contribuirán a atenuar los enormes costos ambientales y de producción, posibilitará el desarrollo de políticas que también ofrezcan oportunidades a los productores de menores recursos.

Si bien, la agricultura orgánica representa un porcentaje menor al compararla con la agricultura convencional, su crecimiento es innegable y esta tendencia, según diferentes fuentes, nos muestra signos de retroceso. Los residuos sólidos orgánicos, sean de origen vegetal o animal, al ser descompuestos por bacterias, en diferentes rangos térmicos, completando un ciclo natural se convierten en abono orgánico. Su uso pues es una alternativa para evitar la contaminación de suelos y corrientes de agua. Por otro lado, en la actualidad no encontramos la manera adecuada de fertilización con humus de lombriz en la producción agrícola.

TÍTULO

INFLUENCIA DEL HUMUS DE LOMBRIZ EN EL RENDIMIENTO DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*) VARIEDAD ÚNICA EN LA ZONA YUNGA – LA CANTUTA DURANTE EL AÑO 2011.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*)

1.1.2. IMPORTANCIA

Alvarado (2002), La papa ocupa el cuarto lugar de importancia entre los principales cultivos alimenticios del mundo como el trigo, y el maíz; y tiene una alta capacidad de adaptación a diferentes medios ecológicos, propios de zonas de clima frío o templado de altitudes de aproximadamente 2 500 a 4 500 msnm. Tiene mucha importancia económica para el país ya que es una fuente de egresos económicos para el agricultor que la produce, además juega un rol sociocultural muy importante para los agricultores.

1.1.3. ORIGEN E HISTORIA

Cárdenas (1948) indica que las primeras plantas domesticadas fueron los tubérculos y después las semillas o granos como la quinua.

Cahuana, A. (1993) sostiene que la papa es originaria de la zona andina de Sudamérica, entre el Cusco y el lago Titicaca, donde se ha servido como principal alimento en la dieta del habitante nativo por milenios

Para **Ochoa (2001)**, el cultivo de la papa ha sido considerado desde épocas pasadas como una fuente de seguridad alimentaria ya que puede ser transformada en chuño y tunta, las cuales pueden ser almacenadas por mucho tiempo y consumidas en cualquier época del año. Las planicies más húmedas

del altiplano del Perú están cubiertas de pastizales con grandes áreas dedicadas a cultivos andinos propios de la región entre los que sobresale la papa, representada por varias especies autóctonas, como el *Solanum tuberosum*. La especie de papa más importante que crece en el Altiplano, cerca al lago Titicaca, es la *Solanum acaule*, se encuentra ocupando extensas colinas de las zonas más húmedas y que van disminuyendo a medida que se avanza hacia el sur.

1.1.4. EL CULTIVO DE PAPA EN EL PERÚ Y DEL MUNDO

Según López (1980), en el Perú, la papa tuvo un rol decisivo en el desarrollo de las culturas preíncas e incas, y fue el sustento de la alimentación popular.

MINAG (2009), sostiene que para la campañas agrícolas 2000 – 2001 y 2007-2009 del periodo de agosto-julio la superficie sembrada de papa fue de 247, 810 hectáreas (12,6% del total nacional) y 286, 407 hectáreas (13,9% del total nacional, respectivamente).

Montalvo (2002), señala que la papa es el tubérculo proveniente del nuevo mundo que hoy en día tiene gran importancia en los países desarrollados y conserva gran demanda en zonas altas de América tropical y en las zonas templadas de Sudamérica. Ocupa segundo lugar mundial en área sembrada con 47,523 000 ha y volumen 556 676 000 toneladas. La papa que se cultiva fuera y dentro de los trópicos produce 286 472 000 toneladas.

1.1.5.- DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

Para Jiménez (2009), la papa (*Solanum tuberosum*) fue descrita por Linneo en 1753. Pertenece a la familia de la Solanácea. Los primeros trabajos sobresalientes de prospección y clasificación fueron de los rusos Bukasov, Valilov y Rybin en los años 30 del pasado. Posteriormente, algunos investigadores dedicaron extensa investigación a este tema como Wawkes en Gran Bretaña, Correl en Estados Unidos y Ochoa en Perú.

Cuadro 01: Clasificación taxonómica de la papa.

Clase	Dicotyledoneae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Solanum.
Especie	S. tuberosum

1.1.6. DESCRIPCIÓN BOTÁNICAS

Para **Alonso (2002)**, la papa es una dicotiledónea herbácea anual, potencialmente perenne debido a que es capaz de reproducirse por tubérculos.

Según **López (1980)**, aunque puede ser sembrada de semilla botánica las que generalmente producen tubérculos pequeños a diferencia del tubérculo semilla las producen tubérculos de calibre comercial y no comercial.

Egúsquiza (2000), sostiene que la planta de papa está formada por un sistema aéreo que cumple con las funciones de crecimiento, fotosíntesis y respiración; y un sistema subterráneo que cumple con el de almacenamiento y absorción de agua y nutrientes. El sistema subterráneo está constituido por raíces adventicias y tallos subterráneos; estos últimos son los estolones y los tubérculos.

1.1.7. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICAS

Para **Contreras, L. (1989)**, la papa es una planta dicotiledónea, herbácea, anual, pero puede considerarse como perenne potencial debido a su capacidad de reproducirse vegetativamente por medio de tubérculos.

Según **Contreras, L. (1989)**, el tubérculo tiene una forma que varía entre redonda, ovalada y oblonga; los ojos se distribuyen siguiendo una espiral y el color de la piel puede variar entre blanco-crema, amarillo, naranja, rojo, morado

y/o tener dos colores. Los tallos aéreos son de color verde, marrón rojizo o morado, con ramificaciones. Las hojas son imparipinnadas, con hojuelas laterales primarias, secundarias y terciarias. Las flores son hermafroditas de color blanco, azul, rojo, morado.

1.1.8. CULTIVAR VARIEDAD ÚNICA

Esta variedad fue desarrollada por la División de Mejoramiento y Utilización de Recursos Genéticos del Centro Internacional de la Papa (CIP), con la colaboración de sus diferentes socios nacionales, entre los que destacan la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Perú. Las nuevas variedades de papa que se ofrece a los agricultores deben tener ventajas intrínsecas, las mismas que deben ser superiores a las variedades existentes de uso tradicional. En general, la planta de la variedad UNICA es herbácea con hábito de crecimiento erecto, los tallos son gruesos de color verde oscuro, alcanzando una longitud entre 0,90 a 1,20 metros. Las hojas son compuestas y se distribuyen en espiral sobre el tallo. La forma de la hoja es disectada, con cinco pares de folíolos laterales y un par de inter hojuelas sobre los peciolo. Tiene floración moderada entrada la temporada de primavera en Costa, escasa floración en el invierno en Costa y ausencia de floración en condiciones de Sierra (mayor a 2.000 msnm); las flores son violetas y no forman bayas en épocas con bajas temperaturas. Los tubérculos son oblongos y alargados, con ojos superficiales y en la parte del ojo apical es semiprofundo. La piel del tubérculo es de color rosado; y La pulpa es crema (CIP, 997 y 1998).

1.1.9. CONDICIONES DE SUELO PARA EL CULTIVO DE PAPA

Según López (1980), la humedad de suelo debe ser constante y bien distribuida durante las diferentes etapas del desarrollo, principalmente en la tuberización y la maduración. La cantidad y distribución de las precipitaciones o del riego antes, durante y después de la floración determinan el número, y la cantidad de materia seca en los tubérculos desarrollados.

Egúsquiza (2000), plantea que, existiendo una relación directa positiva entre la cantidad de agua que dispone la planta y el rendimiento, el cultivo de papa es muy sensible a la deficiencia de agua. Cualquiera que sea la forma en la que se prepare el suelo (a mano: con chaquitacla, wiri; con tracción de animal; yunta de bueyes o caballo; y tractor) lo más importante es asegurar buenas relaciones con el agua, buen crecimiento de las raíces y reducir la presencia de malas hierbas.

1.1.10. CONDICIONES DE ECOLÓGICAS PARA EL CULTIVO DE PAPA

Según **Egúsquiza (2000)**, las características del clima son importantes para decidir la oportunidad de siembra, la que depende de la temperatura y el agua. Para una adecuada producción de papa el clima debe ser frío. En la zona en la que se desea sembrar papa debe existir por lo menos dos meses en los que las temperaturas promedio diarias deben ser menores de 25°C. las características climáticas de una zona de producción determinan la temporada de lluvias o la temporada en la que existe reserva de agua para el cultivo. No se debe sembrar en zonas donde haya escasez de agua.

1.1.11. DENSIDAD DE SIEMBRA

Para **Egúsquiza (2000)**, el distanciamiento de siembra de tubérculos semilla de papa es la longitud de separación entre los surcos (distancia entre surcos) y entre semillas (distancia dentro de surco). Entre surcos, 100 cm y entre semillas 30 cm, es decir, los distanciamientos entre surcos y entre semillas pueden ser diferentes.

La densidad de tallos es una característica de efectos importantes en la elección del distanciamiento apropiado. Cada tubérculo semilla puede originar diferente número de tallos y, en consecuencia, alterar el efecto de los distanciamientos de siembra porque producirá plantas con diferente desarrollo aéreo del follaje. La densidad de plantas se expresa como número de plantas.

- Siembra a mayor distanciamiento (menor densidad de plantas).
- Siembra a menor distanciamiento (mayor densidad de tallos).
- A menor densidad de tallos mayor distanciamiento entre semillas), hay menor número de tubérculos pero de mayor tamaño.
- A mayor densidad de tallos (menor distanciamiento entre semillas, habrá mayor número de tubérculos pero de menor tamaño.

1.1.12. PROFUNDIDAD DE SIEMBRA

Egúsquiza (2000) sostiene que la profundidad de siembra se refiere a la longitud que debe existir entre el borde superior de la semilla sembrada (enterrada) con la parte exterior del suelo. La profundidad óptima es de 3 cm. Con la condición de que el terreno disponga de la humedad necesario.

1.1.13. APORQUE

Según **Egúsquiza (2000)**, es una labor agronómica que consiste en elevar los camellones de los surcos y profundiza los surcos del riego trasladando tierra al cuello de la planta. El aporque que se realiza fundamentalmente para alegajar la zona subterránea de la planta de la infección de parásitos y de condiciones que reducen la producción y causan daño a los tubérculos disminuyendo su calidad.

1.2. BASES TEÓRICAS

1.2.1. A NIVEL NACIONAL

MERFAT (1996). *Estudio del efecto de abonos orgánicos y de síntesis sobre la fertilidad de los suelos, lixiviación de nutrientes, nutrición mineral de la papa (Solanum tuberosum L., cvs "cara"). Producción y características físico-químicas de sus tubérculos*. Comienza la tesis con una clara introducción al tema, resaltando la importancia de la papa a nivel mundial, su descripción, taxonomía y condiciones de cultivo. Hace una revisión de la nutrición mineral en general con mención a las deficiencias y toxicidad de los elementos

minerales y de la papa en particular. Los tipos de abonos (orgánicos y fertilizantes minerales de síntesis) y los factores que afectan la absorción de los fertilizantes por la papa y el abonado de los principales nutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio). Continúa con el planteamiento de los objetivos. El primero de ellos trata de ver cómo influyen los distintos tipos de abono en la producción y calidad de la papa. El segundo intenta conocer las posibilidades de contaminación por nitrógeno según dosis y tipos de fertilizantes. Por último, también se intenta conocer el efecto de los distintos tipos de abono sobre la fertilidad química del suelo. A continuación, en el apartado de material y métodos, describe las parcelas de experimentación de campo y el experimento desarrollado en el invernadero. Los tratamientos realizados en cada caso, las características de los suelos utilizados en las experiencias, los riesgos, los muestreos realizados tanto de abonos, como de lixiviados, de suelos y de tubérculos. Describe las técnicas analíticas realizadas, el análisis foliar, de compost y estiércol, de los abonos, de los lixiviados, de los suelos y de los tubérculos.

Para la **Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (1991)**, la **ÚNICA** es el resultado de las investigaciones participativas con los agricultores (Asociaciones de Productores), las instituciones nacionales de investigación en el sector agrícola (Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica) y el Centro Internacional de la Papa (CIP). El nombre de **ÚNICA** es un reconocimiento a la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, como Alma Máter de los profesionales en dicha región y representa una abreviación e iniciales de dicha universidad. La selección inicialmente se realizó durante 3 años y en diferentes épocas, entre los cuales se incluyeron las progenies seleccionadas en el diseño genético (Línea x Probador). El clon identificado con el código del investigador o campo: C92.140 y con el código del CIP No. 392797.22, posteriormente fue denominado variedad **ÚNICA**. El proceso iniciado el año 1991 tuvo tres fases (Mendoza *et al.*, 2003): 1. Por resistencia a virus PVY (Potato Virus Y) y PVX (Potato Virus X), 2. Por tolerancia al virus PLRV (Potato Leaf Roll Virus) y al nematodo RKN (Root Knot Nematode) y 3. Por adaptabilidad a climas áridos y cálidos.

La Molina en Lima; Huancayo y San Ramón en Junín (1998). Las primeras evaluaciones se realizaron en las Estaciones Experimentales del CIP (La Molina en Lima; Huancayo y San Ramón en Junín), y posteriormente en diversos valles de la costa peruana (Virú, Barranca, Cañete, Ica, Nasca, Majes, Tacna). Finalmente fueron seleccionados en los valles de Ica y Nasca con la aprobación de los agricultores e investigadores locales. En el año 1998 (ÚNICA 1998), fue liberada a los agricultores por la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica y en el 2005 fue inscrita en el Registro Nacional de Cultivares con el N° 001-2005-AGSENASA- DGSV (SENASA 2005), con el apoyo de los fondos provenientes del Proyecto.

Saavedra (2001), en *efecto de la fertilización de los abonos orgánicos y sistemas de cultivo en el rendimiento de papa (Solanum tuberosum), en condiciones de Costa Central*. Señala que con el propósito de analizar el efecto de fertilización de los abonos orgánicos y sistemas de cultivo de papa "Remate", se realizó un experimento en la localidad del Distrito de la Molina, provincia y departamento de Lima, a una altitud de 243 msnm, en un suelo franco con niveles medio de materia orgánica, medio de fósforo y alto en potasio. Así mismo, bajo en contenido de calcáreo y pH ligeramente alcalino. El diseño estadístico usado fue el Bloque completo al Azar en arreglo factorial y con 4 repeticiones; se evaluó con 4 niveles de factor Nitrógeno (0, 40,80 y 120 Kg/ha) y 2 modalidades de factor sistemas de cultivo (con espaldera y tradicional). La siembra del experimento se realizó a una densidad de 128 000 plantas/ha, a 30 cm entre planta. El manejo del cultivo se realizó de acuerdo con la tecnología empleada por los agricultores en la zona del estudio; la parcela experimental estuvo constituida por dos surcos, cada uno con 5 m largo y un distanciamiento de 30 cm, entre surcos.

1.2.2. A NIVEL INTERNACIONAL

Yépez (2001), en *Cultivo de papa con abono orgánico y aplicación de biofertilizantes*, se ha comprobado que la rentabilidad de los cultivos es mucho

mejor en las plantas abonadas con humus de lombriz frente a la acción de los abonos químicos utilizados principalmente en los cultivos.

El humus de lombriz aumenta la productividad en los cultivos de papa porque es un abono orgánico, al ser un producto natural. Este se adapta a cualquier tipo de cultivo. La principal ventaja es que el abono de lombriz aumenta la calidad y presenta ácidos húmicos y fúlvicos que mejoran las condiciones del suelo, esto hace que el suelo; retenga la humedad y estabilizan el PH del suelo.

Herrera. E. (2007), *en efecto de aplicación de abonos orgánicos y químicos sobre la fertilidad del suelo, en el cultivo de la papa (Solanum tuberosum), en el Altiplano Norte de la Paz*, indica que el trabajo de enmiendas orgánicas se desarrolla en tres comunidades del municipio de Ancoraimes (Cohani, Chinchaya y Chojñapata), correspondientes a la provincia Omasuyos del departamento de La Paz. Los objetivos de la presente investigación son determinar la influencia de los abonos orgánicos y químicos en el desarrollo del cultivo de la papa y sus efectos sobre los suelos, para de esta manera proponer alternativas de manejo de materia orgánica. Para la presente investigación, se utilizó estiércol de ganado vacuno y ovino, además de fertilizantes químicos como la urea y fosfato de amonio. Los resultados muestran que los diferentes tratamientos no son significativos en cuanto a la acumulación de humedad por parte del suelo, mientras que la densidad aparente del suelo bajo en los tratamientos donde se puso materia orgánica es lo contrario.

Para Kimberly. A. (2000), con la finalidad de evaluar abonos orgánicos procesados (compost y humus de lombriz) como sustrato de orgánicos y de invernadero para incrementar el rendimiento de los cultivos, se desarrollaron dos experimentos en áreas agrícolas de la Universidad de Ciego de Ávila, Cuba. Se evaluaron los siguientes tratamientos: i) en organoplónico: cachaza (testigo), fertilizante organomineral, compost, compost enriquecido con roca fosfórica parcialmente acidulada, compost enriquecido con superfosfato triple y humus de lombriz; ii) en invernadero: cachaza compost y humus de lombriz. El sustrato se formó con una relación 1:1 suelo-abono orgánico en

organopónico y dosis de 20 t ha⁻¹ en invernadero. Se realizaron observaciones al suelo y desarrollo de la planta, rendimiento y sus componentes. Las plantas con abonos orgánicos procesados tuvieron el mayor diámetro, peso de los frutos y rendimiento. El contenido de materia orgánica del suelo después de la cosecha se elevó en comparación a su contenido inicial. Los mejores sustratos, agronómica y económicamente fueron los compost y el humus de lombriz en ambos experimentos. La valoración económica de los resultados demostró la factibilidad del uso de los abonos orgánicos procesados, encontrándose el humus de lombriz con las mayores ganancias.

Para Franco (1994), en *Aplicación edáfica de diferentes dosis de Humus Sólido Estabilizado obtenido en el proceso de Lombricultivo en la ciudad de Aguachica, Honduras*, este proyecto está encaminado a presentar una propuesta investigativa de utilización dosificada del lombriabono en la producción del cultivo de tomate en la región Sur, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas. El humus de lombriz aumenta la productividad en los cultivos de tomate porque es un abono orgánico, al ser un producto natural, este se adapta a cualquier tipo de cultivo. La principal ventaja del abono de lombriz, es que éste aumenta la calidad y presenta ácidos húmicos y fúlvicos que mejoran las condiciones del suelo, esto hace que el suelo retenga humedad y estabilice el PH, la humedad interfiere en los procesos químicos, además el humus de lombriz otorga líquido y carbohidratos a los frutos lo cual le da textura desarrollo y calidad. Desintoxica los suelos contaminados con productos químicos ya que es un abono completamente orgánico. Además, el humus presenta hormonas que aceleran la germinación de las semillas, elimina el impacto del trasplante y estimula el crecimiento de la planta, acorta los tiempos de producción y cosecha. Otro tema central del trabajo es la determinación de los principales componentes del humus de lombriz, en lo cual podemos resaltar que el más benéfico es el nitrógeno, no decimos que los demás no sirven, solo que este es el que más ayuda en la producción de los cultivos. El uso de agroquímicos está contaminando severamente los recursos hídricos por encima de los límites de seguridad permitidos. El uso intensivo e indiscriminado de fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas sintéticos, está produciendo estragos entre los organismos que habitan los suelos,

disminuyendo en forma progresiva su fertilidad, además el consiguiente impacto en la calidad nutritiva de los alimentos.

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1.3.1. HUMUS DE LOMBRIZ

Para INIA (2008), se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que producen las lombrices de tierra como sus desechos de digestión. La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) se ha adaptado muy bien a nuestras condiciones y está muy difundida en las diferentes regiones del país. El humus es el abono orgánico con mayor contenido de bacterias, tiene 2 billones de bacterias por gramo de humus; por esta razón, su uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo. El humus debe aplicarse en una cantidad mínima de 3t/ha por año. Su uso se justifica principalmente para la fertilización integral (orgánica-mineral) en cultivos de alta rentabilidad, particularmente hortalizas. La forma de aplicación más conveniente es localizar el humus en golpes entre las plantas o en bandas.

Según la Asociación Evangélica Luterana (2008), se denomina así a los excrementos de las lombrices dedicados especialmente para transformar residuos orgánicos. Como abonos orgánicos es excelente, mejora la actividad biológica del suelo, por la gran flora microbiana que contiene. Permite que se realice la producción de enzimas importantes para la evolución de la materia orgánica del suelo; favorece la absorción de nutrientes, mejora la estructura del suelo, incrementa la retención de humedad.

1.3.3. VENTAJAS DE SU UTILIZACIÓN

Suquilanda (1995), considera que es uno de los abonos orgánicos de mejor calidad dando efecto en las propiedades biológicas del suelo “vivifica

el suelo", debido a la gran flora microbiana que contiene: 2 billones de colonias de bacterias por gramo de humus de lombriz. En vez de los pocos centenares de millones presentes en la misma cantidad de estiércol anual fermentado; lo cual permite que se realice la producción de encimas importantes para la evolución de la materia orgánica del suelo. También permite mejorar la estructura del suelo favoreciendo la aireación, permeabilidad, retención de humedad y disminuyendo la compactación del suelo; además los agregados del humus de lombriz son resistentes a la erosión hídrica.

Otra gran ventaja de la crianza de lombrices es la posibilidad de producir harina de lombriz, un producto de alto valor proteico para la alimentación de los animales. La harina de lombriz puede competir con la harina de pescado utilizada en la elaboración de raciones alimenticias para especies animales (vacunos, porcinos y aves) con la diferencia de que esta harina no transmite mal sabor a la carne y a los huevos. Además, la lombriz puede servir para la crianza de aves de corral, truchas y camarones.

1.3.4. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA LOMBRIZ

Guerrero (1993), considera que esta especie puede vivir en cautiverio en poblaciones hasta 50 000/m². Es hermafrodita con altas tasas de reproducción madura sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida. Se cría y deposita cada 7 a 10 días una cápsula conteniendo de 2 a 20 huevos que a su vez eclosionan pasados los 21 días. Así una lombriz adulta es capaz de tener en un año 1.500 crías.

- ❖ Puede vivir hasta 16 años.
- ❖ Su cuerpo pesa 1 gramo y puede alcanzar un tamaño de 6 a 10 cm.
- ❖ Tiene 5 corazones, 6 riñones, 182 conductos excretores. Respira por la piel.
- ❖ Se alimenta con mucha voracidad de todo tipo de residuos orgánicos (estiércol, residuos de cosecha, malezas, suelos, etc.); en una cantidad equivalente a su peso. Su aparato digestivo es espectacular, humifica en pocas horas lo que tarda años la naturaleza, generalmente expulsa el

c). **Manejo.-** Mantenga con suficiente alimento en las camas formando "lomos" en la parte central del mismo. No descuidar el humedecimiento frecuente del material, para evitar que se deseque. Observe frecuentemente los parámetros de humedad, pH y temperatura para evitar la fuga de las lombrices.

d). **Cosecha.-** Cuando la población de las lombrices en las camas es alta, y se han cumplido los requisitos exigidos para su crianza, la primera cosecha puede darse a partir del noveno mes de establecido en el criadero. Para el efecto se pone a lo largo de la parte central de los lechos elemento fresco, después de haber suspendido por un par de días el alimento a las lombrices. Las lombrices al detectar la presencia de alimento fresco en los lechos se concentrarán a devorarlo, siendo este el momento en que se deben capturarlos y ponerlos en recipientes adecuados para cosechar de inmediato el humus que estará ocupando la parte inferior del lecho.

1.3.6. COMPOSICIÓN DEL HUMUS DE LOMBRIZ

Cuadro 02: Valores de composición química del humus de lombriz:

Componentes	Valores medios
pH	7 – 7,5 %
materia orgánica	60 – 60 %
humedad	45 – 55%
nitrógeno	2 - 3%
fosforo	1 – 3%
potasio	1 – 1,5%
magnesio (Mg)	0.2 – 2,6%
calcio (Ca)	2.5 – 8,5
hierro (Fe)	0.6 -9,0%
cobre (Cu)	34 490 ppm
zinc (Zn)	85 - 400 ppm
boro (Br)	26 - 89 ppm
carbono orgánico	2 – 3,5%
ácidos húmicos	5 – 7%

Fuente: Centro de Investigación y Desarrollo. Lombricultura.

60% de la materia después de la digestión. Además, una lombriz puede producir 2 kilogramos de humus por día.

Tienen que chupar (succionar) la comida porque no tiene dientes. Normalmente se alimenta de noche y rehúyen a la luz.

1.3.5. PRÁCTICA DE LA LOMBRICULTURA

a). Crianza.- Industrialmente, las lombrices se crían en camas o “lechos” de 1m de ancho, 20 m de largo y 30 a 48 cm de alto. Entre lechos debe dejarse una distancia de 50 a 60 cm para facilitar la circulación de quienes manejan la explotación. A nivel del jardín o de la finca, puede iniciarse la crianza en pequeños lechos. La crianza puede iniciarse con una población de 3 000 lombrices por m².

b). Alimentación.- Las lombrices son alimentadas con un sustrato producto de la mezcla de residuos orgánicos vegetales (desechos de las cosechas, basuras domésticas, residuos de la agroindustria, etc.) y de residuos animales (estiércol), en una relación 1 a 3. Es importante que este sustrato sea fermentado entre 15 a 30 días, antes de proporcionárselo a las lombrices. No es recomendable poner el alimento fresco porque tiende a acidificarse y calentarse durante la fase de fermentación, lo que puede resultar perjudicial a las lombrices.

PH (acidez - alcalinidad)

- ✓ Óptimos 6,5 a 7,5.
- ✓ Adecuado 6,0 a 8,5
- ✓ Peligroso < 4,5 a > 8,5

Humedad

- ✓ Optimo 75%
- ✓ Adecuado 70 a 80%
- ✓ Inadecuado < 70 a > 80%
- ✓ Temperatura ideal 15 a 25°C

Proteína

- ✓ Optimo 13%
- ✓ Adecuado 13 a 7,5%
- ✓ Inadecuado < 7,5%

Cuadro 03: Valores de composición biológica del humus de lombriz

Componentes	Valores medios
Ácidos húmicos	2,57g Eq/100g
Hongos	1 500 c/g
Levaduras	10 c/g
Actinomiceto total	170 000 000 c/g
Bacterias aeróbicas	460 000 000 c/g
Bacterias anaeróbicas	450.000. c/g
Relación	1 1000
Aero/anaerobio	

1.3.7. RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL HUMUS DE LOMBRIZ

- ❖ Aplicar en el campo de preferencia en forma localizada (en bandas, entre golpes y nunca al voleo.)
- ❖ Se recomienda aplicar 1 kg del humus de lombriz por 5m² para cualquier tipo de suelo; especialmente en áreas pequeñas donde se va a instalar hortalizas o flores.
- ❖ Se debe realizar una buena aplicación cada 6 años.
- ❖ No aplicar el humus de lombriz en los meses de frío o muy calurosos.
- ❖ El humus de lombriz, aunque se utilice en dosis excesivas, no quema ninguna planta. Ni siquiera a la más tierna.
- ❖ El humus de lombriz tiene duración ilimitada ya que la flora microbiana se produce continuamente y prácticamente no tiene fin, si se conserva con la humedad y la temperatura óptima.

Cuadro 4: Recomendaciones del uso de humus de lombriz.

Cultivos	Aplicación
Frutales	1 – 4 kg / planta
Hortalizas	100gr / planta
Leguminosas	50 – 100 gr / planta
Maíz	100 – 400 gr / planta
Flores	200 gr / planta
Alfalfa y pastos	500 gr / panta
Reforestación	200 – 300 gr/ planta
Ornamentales	200 / planta

II. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La papa o patata, de nombre científico **Solanum tuberosum**, tiene una antigüedad de ocho mil años y fue domesticada por pobladores del antiguo Perú que vivían en las proximidades del lago Titicaca, el más alto del mundo, en la frontera con Bolivia. La papa es el principal alimento, se elaboran diversos platos, siendo también consumida sola, con rocoto o ají. Se sirve un plato lleno de papa con cáscara y cada comensal pela y come sus papas.

La papa es uno de los cuatro alimentos más importantes del mundo y su contribución a la alimentación ha sido tan importante. La papa tiene un alto nivel nutricional y además tiene la capacidad de producir más calorías que cualquier otro cultivo, con flexibilidad para producirla en una gran diversidad de climas. De acuerdo con sus características principales, la papa está compuesta por agua, almidón, minerales y vitaminas.

Los fertilizantes químicos son los más utilizados en el desarrollo del cultivo de papa. A pesar de los beneficios del uso de agroquímicos, trae aparejado los problemas en la agricultura convencional que arrasa con la flora

natural para sustituirla con monocultivo, que utiliza fertilizantes y pesticidas químicos, cambiando la biología natural y contaminando los suelos, las aguas y los alimentos y utiliza hormonas de crecimiento, sustancias para la maduración, semillas manipuladas genéticamente (semillas transgénicas). "El uso de agroquímicos en la producción de cultivos ha sido cuestionado en todo el mundo porque los efectos de estos productos sintéticos pueden causar serios trastornos en el medio ambiente" y, por supuesto, la salud de los seres vivos; en los humanos, estos pueden causar cáncer, mutaciones en los cromosomas y deformaciones de los embriones.

Frente a esta situación nace la agricultura orgánica o ecológica como un arte y ciencia empleados para obtener productos agrícolas sanos mediante técnicas que favorecen la salud humana y protegen el ambiente. Sin tener que recurrir al uso de agrotóxicos ya sean fertilizantes o biocidas. Es considerado un sistema de producción con sostenibilidad orgánica, social y económica. Se rige con principios básicos consensuados, publicados en medios internacionales de los movimientos de la agricultura orgánica. Estos principios consisten en conservar los recursos naturales, la biodiversidad del suelo y agua, y en implementar al máximo los procesos y principios ecológicos en agro ecosistemas con el objetivo de conservar la fertilidad del suelo.

Para ello, con el presente trabajo de investigación, queremos estudiar la importancia que tiene el humus de lombriz dentro de la agricultura orgánica, y para lo cual nos planteamos determinar la influencia de su aplicación en el cultivo de papa.

En suma el proyecto de investigación *Influencia del humus de lombriz en el rendimiento de la papa variedad única en la zona yunga – La Cantuta, bajo la época de siembra*, se justifica planteando una alternativa de solución al problema del uso inadecuado del humus de lombriz en el cultivo de papa.

2.1.1. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

2.1.1.1. Determinación del problema

La producción mundial de papa ha crecido en los últimos 10 años. En el año 2005 fue de 408 millones de toneladas, reflejando tendencias diferentes de la producción y utilización de la papa en los países desarrollados y en desarrollo.

La producción de papa está creciendo muy poco en los primeros años en Europa, Asia produce el 80% del volumen total de papa de los países en desarrollo. China representa el 20 % de la producción mundial. La expansión en estos países es tanto a nivel de la oferta como de la demanda.

El procesamiento es el sector de la economía de la papa a nivel mundial que está experimentando el crecimiento más acelerado. Más de la mitad de la cosecha de EE.UU se procesa y está creciendo rápidamente en muchos países en vías de desarrollo como Argentina, Colombia, China y Egipto.

La rápida urbanización en países en desarrollo, unida a la creciente importancia en procesamiento, podría expandir el comercio mundial de papa.

Estimulado por el crecimiento de la demanda de comida rápida (papas fritas), bocadillos y aperitivos (papas crocantes) en especial en Asia, África y América Latina por el cambio en los hábitos alimenticios. (FAO, 2005).

Actualmente, en el Perú, el cultivo de papa es el principal cultivo del país, durante el año 2009 se produjo 3 761, 900 toneladas. Sembrada en 282,900 hectáreas con un rendimiento promedio de 13 334 tn/ha, la cual representó el 25% del PBI agropecuario. Es la base de la alimentación de la zona andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias. La papa es un cultivo competitivo del trigo y arroz en la dieta alimentaria. (MINAG, 2009).

Los departamentos de la costa peruana Arequipa, Ica y lima incrementaron su producción de papa en 81,2%, 37,2% y 29,4% respectivamente; con relación a similar mes del año anterior, como resultado

de las mayores cosechas registradas. Asimismo, los departamentos de la costa peruana totalizaron una participación de 47,7% de la producción nacional (INEI, 2009).

Los altos rendimientos de la agricultura convencional son productos de la utilización de insumos químicos, lo cual privilegia altos rendimientos y deteriora la base productiva. Frente a esta situación nace la agricultura orgánica como una alternativa a la agricultura convencional.

La agricultura orgánica es considerada un sistema de producción con sostenibilidad ecológica, social y económica. Se rige por principios básicos consensuados, publicados en las normas de la Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM). Estos principios consisten en conservar los recursos naturales, la biodiversidad, del suelo y el agua, y en implementar al máximo los procesos y principios ecológicos en los agro ecosistemas, con el objetivo de conservar la fertilidad del suelo.

El bajo rendimiento en la agricultura convencional se ven influenciados por muchos factores, entre los cuales se pueden mencionar el uso de variedades no mejoradas, el control de plagas, la fertilización inadecuada, etc. De los cuales pretendemos profundizar en la fertilización inadecuada, evaluando las diferentes dosis, y usando como fuente el humus de lombriz. Para lo cual planteamos el siguiente proyecto ***INFLUENCIA DEL HUMUS DE LOMBRIZ EN EL RENDIMIENTO DE LA PAPA VARIEDAD ÚNICA EN LA ZONA YUNGA – LA CANTUTA DURANTE EL AÑO 2011***. Proponemos algunas dosificaciones de fertilización en el cultivo de papa, y pretendemos evaluar cada una de ellas, para finalmente determinar cuál es el mejor. Para ellos formulamos el problema de investigación mediante los siguientes interrogantes:

2.1.1.2. PROBLEMA GENERAL

- ✧ ¿Cuál es la influencia del humus de lombriz en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), variedad Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011?

2.1.1.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

- ✧ ¿Cuál es el efecto del humus de lombriz, aplicando con 0, 25 kg/ planta en el rendimiento del cultivo de papa (*solanum tuberosum*) V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011?
- ✧ ¿Cuál es el efecto del humus de lombriz, aplicando con 0, 50 kg/ planta en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011?
- ✧ ¿Cuál es el efecto del humus de lombriz, aplicando con 1, 0 kg/ planta en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011?
- ✧ ¿Cuál es el efecto del humus de lombriz, aplicando con 1, 50 kg/ planta en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011?
- ✧ ¿Cuál es el costo de producción el índice de rentabilidad de los diferentes niveles de fertilización con humus de lombriz en el cultivo de papa (*solanum tuberosum*), V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011?

2.2.2. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.

2.1.1.1- OBJETIVO GENERAL

- ✂ Determinar el efecto del humus de lombriz en el rendimiento de papa (*Solanum Tuberosum*), V. única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011.

2.1.1.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- ✂ Determinar los niveles de aplicación del humus de lombriz en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), V. única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011.
- ✂ Determinar la calidad de comercial de la cosecha de la papa (*Solanum tuberosum*), V. única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011.
- ✂ Determinar el rendimiento económico por efecto del humus de lombriz en el rendimiento de la papa (*Solanum tuberosum*) V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. FORMULACION DE HIPOTESIS.

3.1.1. HIPÓTESIS DE ALTERNA.

- ⌘ Los diferentes niveles de aplicación del humus de lombriz, influye significativamente en el rendimiento de papa (*Solanum tuberosum*) V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011.

3.1.2. HIPÓTESIS NULA.

- ⌘ La aplicación de humus de lombriz no influye significativamente en el rendimiento de la papa (*Solanum tuberosum*) V. Única en la zona yunga – La Cantuta durante el año 2011.

3.2. DETERMINACION DE VARIABLES

3.2.1. VARIABLES.

3.2.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Niveles de humus de lombriz

3.2.3. VARIABLE DEPENDIENTE

- EL cultivo de papa (*Solanum tuberosum*).

3.2.4. VARIABLES INTERVINIENTES

- Recurso humano.
- Condición climática.
- Seguridad.
- Animales.
- Plagas.
- La semilla.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 05 Operacionalización de las variables

VARIABLES	SUB VARIABLES	INDICADORES
Variables independientes		• Humus de lombriz 3% de N 3% de P 2% de K Aplicación por planta:
Humus de lombriz	Abono orgánico	• T1 = 0. kg. humus / planta • T2 = 0.25.kg.humus/planta • T3 = 0.50.kg.humus/planta • T4 = 1.00.kg.humus./planta • T5 = 1.5.kg.humus/planta.
Variables dependientes		
El cultivo de papa (Solanum tubersum)	Manejo agronómico en el sistema orgánico.	• Rendimiento de cultivo de papa tm/ha.
Variables intervinientes	Condición climática	• Temperatura (15 a 30°C)
Factores fitosanitarios	Plagas y enfermedades	▪ La polilla de la papa ▪ Mosca minadora.

IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

4.1.1. UBICACIÓN

El área experimental se realizó en el campo agrícola, ubicado detrás del centro médico de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle - La Cantuta, a una altitud de 800 msnm. La siembra se realizó el 20 de abril del año 2011 en la región yunga.

4.1.2. HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Según los datos brindados por el personal administrativo de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición referidos a la historia del campo, presenta los siguientes historiales:

CULTIVO	AÑO
Descanso	2008
Alfalfa	2009
Alfalfa	2010
Experimento	2011

4.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El experimento se instaló sobre un suelo de origen seca análisis del suelo se realizó en el laboratorio de suelos en la Universidad Nacional Agraria – La Molina.

4.1.4. VARIABLES A EVALUAR EN EL EXPERIMENTO

4.1.5. PARÁMETROS BIOMÉTRICOS

4.1.6. Altura de la planta.

Se determinó la longitud en centímetros en un número de 10 plantas por parcela, los cuales se considerarán de la base hasta el ápice del tallo.

4.1.7. Peso del tubérculo primera calidad.

Se realizó en 12 kilos de tubérculos por parcela y se selecciona, se pesó cada uno y la mayoría a un promedio de 6 kilos.

4.1.8. Peso del tubérculo segunda calidad.

Se realizó en 12 kilos de tubérculos por parcela y se selecciona, se pesó cada uno y la mayoría a un promedio de 4 kilos.

4.1.9. COMPONENTES DE RENDIMIENTO

4.1.10. Número de tubérculos por planta.

Se contó el número de tubérculos cosechados por planta tomando al azar 10 plantas competitivas de cada tratamiento y de cada bloque. El promedio es de 8 tubérculos.

4.1.11. Peso del tubérculo.

Se realizó en 10 tubérculos por parcela, se pesó del tubérculo cada uno y la mayoría 300 gramos.

4.1.12. Peso Total por t/ha

Para esta variable se procedió a pesar los tubérculos cosechados de las plantas competitivas de los tres surcos centrales de cada parcela, sacando un promedio de 12 kilos por parcela.

1.2. MATERIALES E INSUMOS

4.2.1.- MATERIAL VEGETAL

Se utilizó papa variedad ÚNICA que es herbácea con hábito de crecimiento erecto, los tallos son gruesos de color verde oscuro. Los tubérculos son oblongos y alargados, con ojos superficiales y en la parte del ojo apical es semiprofundo.

- La semilla de papa se utilizó la variedad "Única", semilla certificada de La universidad Nacional del Centro- Huancayo.
- La cantidad de la semilla que se utilizó fue de 22kg.

4.2.2. MATERIAL ORGÁNICO

El humus de lombriz es un abono orgánico, natural, sin elementos químicos de síntesis, muy rico en macro y micronutrientes, que procedentes de la preparación del detritus fito - aprovechables de la lombriz constituye una perfecta y completa alternativa en la fertilización de los cultivos en general y ecológicos. Además, permite mejorar la estructura del suelo favoreciendo la aeración, permeabilidad, retención de humedad y disminuyendo la compactación del suelo.

- Humus de lombriz. Se utilizó 380, 25 Kg. para toda la parcela.

4.2.3. FUNGICIDA

Se aplicó a la semilla antes de un día de sembrar, con la finalidad de controlar las enfermedades fungicidas fungosas de papa, para buen crecimiento y desarrollo de la papa.

4.2.4. MATERIALES DE ESCRITORIO

Los materiales de escritorio que se utilizaron en el proceso de trabajo de investigación son las siguientes:

- Papel bond A4
- Lapiceros
- Registro.
- Lápiz
- Borrador.
- Tajador.
- Metro o wincha

4.2.5. MAQUINARIAS

- Maquinaria agrícola

4.2.6. EQUIPOS

- Balanza analítica
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Calculadora científica.

4.2.7. MATERIAL DE CAMPO

Preparación de las parcelas

- Estacas de madera
- Cinta métrica
- Pita

Labores culturales

- Azadón,
- Pico

- Pala
- Rastrillo
- Carretilla

1.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación se realizó utilizando el diseño estadístico de Bloque Completamente al Azar DBCA, con 5 tratamientos y 3 repeticiones.

1.3.1. DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

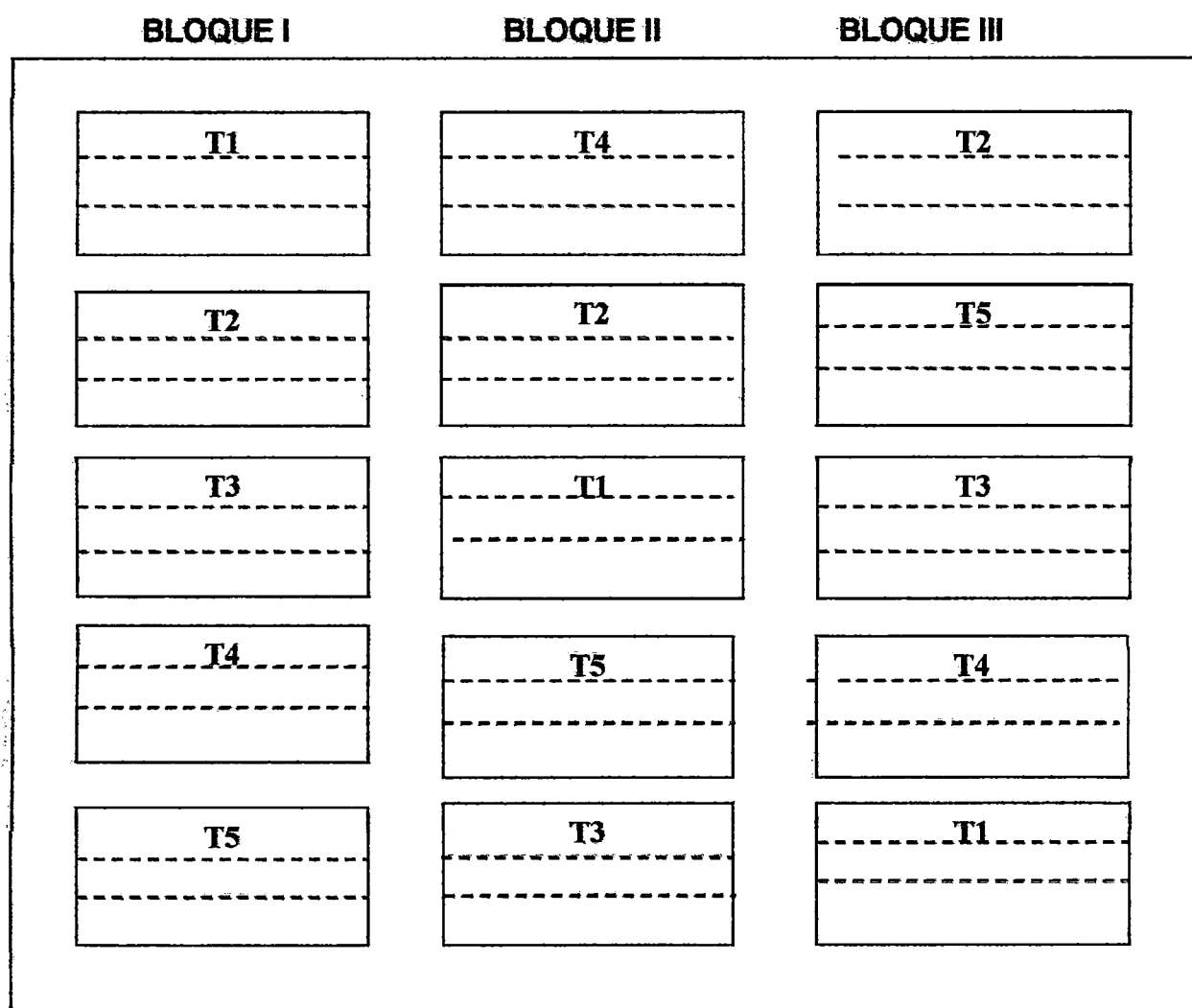
El orden de los tratamientos es el que sigue:

- T1 = 0 kg. humus / planta
- T2 = 0, 25.kg.humus /planta
- T3 = 0, 50.kg.humus /planta
- T4 = 1, 00.kg. humus. / planta
- T5 = 1, 5.kg.humus /planta.

LA DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN CAMPO

- ❖ Números de bloques 3.
- ❖ Largo del bloque 15m.
- ❖ Ancho del bloque 4m.
- ❖ Área total del bloque 60m²
- ❖ Área total de los bloques 180m²

Cuadro 06 La disposición de los tratamientos en campo



8.2.1.2.- Características de la parcela

- ❖ Números de parcela por bloque: 5
- ❖ Largo de la parcela: 4m.
- ❖ Ancho de la parcela: 3m.
- ❖ Números de surco: 3
- ❖ Distancia entre surco: 1m.
- ❖ Distancia entre golpes: 0.30 m.
- ❖ Número de planta por parcela: 39
- ❖ Número de planta por golpe: 1
- ❖ Área de la parcela: 12m²
- ❖ Números de parcelas: 15 parcelas.

1.3.2. Dimensiones del Área Experimental.

- Largo de parcela: 20 m.
- Ancho de la parcela: 15 m.
- Área total del experimento: 300 m.

1.3.3. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

1.3.4. PREPARACIÓN DE SUELO

En la preparación de suelo se empleó los siguientes materiales tradicionales maquinaria agrícola con la finalidad de voltear la tierra, rastrillo para eliminar los rastrojos, malas yerbas o malezas; azadón y aradura para lograr el mullido de terrones y la profundidad adecuada para el cultivo.

Es una actividad de trascendental importancia en el cultivo ya que hay que darle las condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo al tubérculo, semilla para lograr alcanzar un buen desarrollo radicular en la planta y, por ende, una buena tuberización y desarrollo de tubérculos y, por último, un buen rendimiento del cultivo.

Además, la estructura del suelo influye en el manejo del cultivo, especialmente en la siembra y la cosecha.

1.3.5. MARCADO Y ALINEAMIENTO DEL ÁREA EXPERIMENTAL

Se realizó a marcar de acuerdo con las características del croquis del experimento, delimitando: bloques, calles y parcelas, utilizando los siguientes materiales: wincha, estacas, cordel y cal o yeso, entre otros.

1.3.6. PREPARACIÓN DE INSUMOS

En este proyecto de investigación se utilizó un solo tipo de insumo como es humus de lombriz que se adquirió del Centro de Producción de Humus de

Lombriz de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

La semilla se adquirió certificada de la variedad ÚNICA. La semilla se desinfectó días antes de sembrar con una hormona, a fin evitar enfermedades y bacterias además para buen crecimiento y desarrollo de cultivo de papa.

1.3.7. SIEMBRA

Una vez finalizadas las actividades de preparación de suelos se procede a la siembra; para esto se realiza algunas actividades de tipo agronómico de trascendental importancia; el surcado a un distanciamiento de 1 metro entre surco y 30 centímetros entre planta; se colocó una semilla por golpe y a la vez se colocó humus de lombriz de acuerdo con el diseño del experimento del proyecto. Se realizó el 20 de abril del año 2011.

4.3.8. MANEJO DE MALEZAS

Son otras plantas o malas hierbas que compiten con las plantas de papa en el uso del espacio, agua y nutrientes; se procedió el primer deshierbo a los 30 días después de la siembra, segundo deshierbo se hizo un mes después y, finalmente, a los 15 días utilizando como material el azadón de forma manual.

4.3.9. RIEGOS

Se realizó de la siguiente manera: el agua se utilizó de la acequia; se hizo tres veces de riego a la semana, es decir lunes, miércoles y viernes durante todo el periodo de cultivo. El riego se ha utilizado de forma planificada, para evitar pérdidas del recurso o deterioro ambiental (por ejemplo erosión).

4.3.10. APORQUE

El aporque se realizó a los 50 días después de la siembra cuando las plantas alcanzaban entre 25 y 30 cm de altura, de forma manual utilizando el

material pala y azadón, el objetivo del aporque son principalmente de carácter sanitario para evitar las enfermedades y plagas como la rancho y la polilla de papa.

4.3.11. MANEJO FITOSANITARIO

Se realizó el control integrado con la finalidad de evitar plagas y enfermedades como la rancho y la mosca minadora. Se utilizó insecticida Cupravit; que se empleó mínimamente para controlar las enfermedades ya mencionadas.

4.3.12. COSECHA

Se realizó a los 120 días de la siembra, en el mes de julio de 2011. La cosecha se realiza cuando la planta está madura, cuando las plantas mostraban hojas verdes y, sobre todo, cuando los tubérculos están maduros (piel firmemente adherida a la pulpa).

4.3.13. APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

La aplicación de los tratamientos consistió en el empleo de humus de lombriz; se determinó de acuerdo con los tratamientos como se ha indicado en el proyecto.

El humus de lombriz se empleó en dos partes en forma manual; la primera parte en el momento de la siembra es de 50% y la segunda parte en el momento de aporque también se aplicó 50% en cada tratamiento. A continuación, mencionamos el modo de empleo de humus de lombriz en cada tratamiento.

La primera parte de empleo del humus de lombriz

Tratamientos	humus/kg
• T1 =	0. kg. humus / planta
• T2 =	0,12.5.kg.humus/planta
• T3 =	0,25.kg.humus/planta
• T4 =	0,50.kg.humus./planta
• T5 =	0,75.kg.humus/planta.

La segunda parte de empleo de humus de lombriz.

Tratamientos	humus/kg
• T1 =	0. kg. humus / planta
• T2 =	0,12.5.kg.humus/planta
• T3 =	0,25.kg.humus/planta
• T4 =	0,50.kg.humus./planta
• T5 =	0,75.kg.humus/planta.

4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.4.1. POBLACIÓN

El universo de la investigación está constituido por 585 golpes de plantas de papa variedad Única, en una área neta de 195 m² que los conforma los 5 tratamientos con 3 repeticiones, con características observables, situado en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle La Cantuta.

4.4.2. MUESTRA

La muestra de esta investigación experimental conformada por los tres surcos de papa de cada tratamiento, considerando el surco medio, de cada

tratamiento de las cuales se seleccionó aleatoriamente 150 golpes de plantas muéstrales en total, con la finalidad de evitar los efectos de bordes y de competencia, mediante fichas enumeradas del número 1 al 15 de los tratamientos de los surcos centrales que han sido enumerados para las evaluaciones constantes de las variables indicadas en el experimento.

4.5. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de la varianza se realizó de acuerdo con el diseño de bloques completos al azar con un nivel de significación de 0,05 y 0,01.

4.5.1 MODELO ADITIVO LINEAL

El modelo aditivo es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu.. + T_i + B_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Valor observado al finalizar el experimento de la unidad experimental que recibió el j -ésimo bloque.

μ : Media general

T_j : Efecto del j - ésimo tratamiento.

B_j : Efecto del j – ésimo bloque.

e_{ij} : Efecto aleatoria del error.

El análisis de varianza completo del modelo se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 07: Análisis de varianza del diseño estadístico utilizado en el Experimento.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculado
Bloque	$r - 1$	SC Bloques	$\frac{SC \text{ Bloques}}{(r - 1)}$	$\frac{CM \text{ Bloques}}{CM \text{ Error}}$
Tratamiento	$k - 1$	SC Tratamiento	$\frac{SC \text{ Tratamiento}}{(k - 1)}$	$\frac{CM \text{ tratam}}{CM \text{ Error}}$
Error	$(r - 1)(k - 1)$	SC Error	$\frac{SC \text{ Error}}{(r - 1)(k - 1)}$	-
Total	$kr - 1$	SC Total	-	-

4.5.2. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Para evaluar la prueba de significación de los tratamientos se realizó la prueba de Duncan al 0,05% de confiabilidad.

4.5.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realizó sobre la base de costos de producción que ha empleado costos directos e indirectos, como se puede observar en el anexo.

Se determinó los ingresos correspondientes por venta de tubérculo en la chacra para cada tratamiento, de acuerdo con el rendimiento adquirido en la investigación.

Se realizó el análisis de la calidad comercial según la calidad del tubérculo de la cosecha es un factor muy importante para la evaluación de la rentabilidad de costos de producción para cada tratamiento.

5. TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

5.1. APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Entre otros los materiales medición son:

- Wincha
- Balanza analítica
- Calculadora
- Computadora
- Y otros

5.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.4.1. RENDIMIENTO DEL TUBÉRCULO

En el análisis de varianza (cuadro 12) se puede apreciar que no existe diferencia estadística significativa entre bloques, pero existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 19,5% que es considerado “buena”, según la escala propuesta por Calzada (1970). Indicando que, dentro de cada tratamiento, el rendimiento fue homogéneo, dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos para este importante parámetro.

Cuadro 08: Análisis de varianza de rendimiento (t/ha) de papa

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	0,58735	0,29368	0,235n.s.
Tratamientos	5-1 = 4	130,918	32,7295	26,24**
Error	(3-1)(5-1) = 8	9,97794	1,24724	
Total	(3)(5)-1= 14			

$$F_{0.05}(4,8) = 3,84$$

$$F_{0.01}(4,8) = 7,01$$

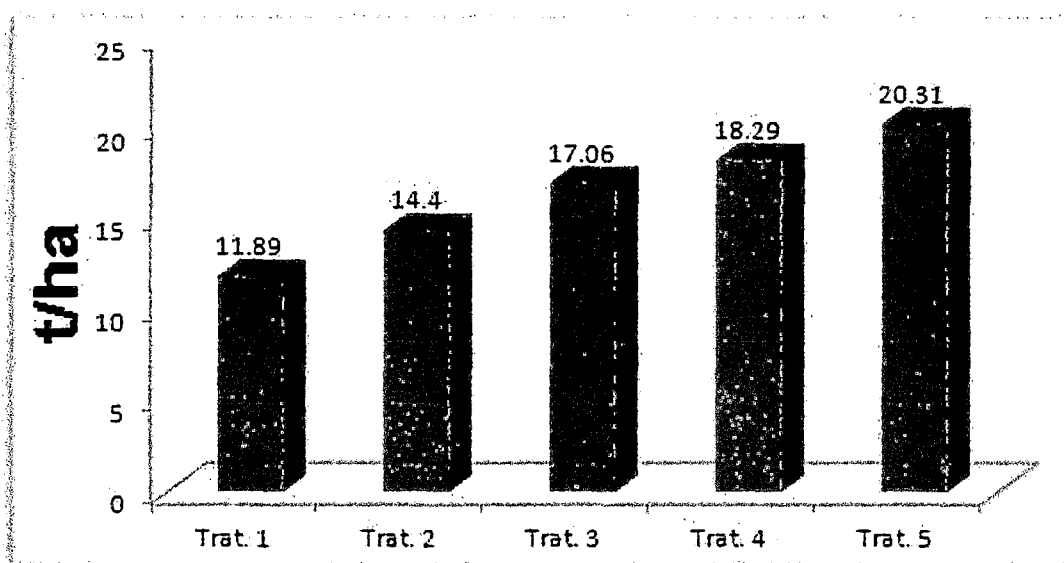
En el cuadro 09, se muestra la prueba de comparación de promedios, según Duncan. Con los respectivos promedios del rendimiento de papa, se puede observar que existe diferencias significativas entre los tratamientos, alcanzando el mayor rendimiento es: tratamiento T5 (1,5kg. humus de lombriz) con 20,31 t/ha. Segundo con el tratamiento T4 (1,0kg. humus de lombriz) con 18,29 kg/ha no presenta diferencia estadística con el tratamiento T3 (0,50kg. humus de lombriz) con 17,06 t/ha, el tratamiento que ha ocupado el penúltimo lugar fue T2 (0,25kg. humus de lombriz) con 14,40 t/ha y el tratamiento que ha ocupado el último lugar fue T1 (testigo) con 11,89 t/ha. Presenta una diferencia menor estadísticamente significativa con los demás tratamientos debido a la diferencia de los elementos nutritivos para el cultivo.

Cuadro 09: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento (t/ha).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
T5	1,50Kg. humus lombriz	20,31	A
T4	1,0Kg. humus lombriz	18,29	B
T3	0,50Kg. humus lombriz	17,06	B
T2	0,25Kg. humus lombriz	14,4	C
T1	Testigo	11,89	D

En los resultados obtenidos, se ha observado una tendencia de alta significación estadística de rendimiento del tubérculo de la primera calidad de papa. Por lo tanto, apreciamos que los resultados obtenidos nos permiten afirmar que la influencia de humus de lombriz fue efectiva debido a que el humus de lombriz contiene los elementos macronutrientes y micronutrientes para el cultivo de papa, ha logrado generar mayor cantidad de rendimiento de la primera calidad de papa, mientras que en el caso del testigo no se aprecia el rendimiento

Gráfico 1. Rendimiento del tubérculo t/ha



5.3.2. RENDIMIENTO DE PAPA DE PRIMERA CALIDAD

En el análisis de varianza (cuadro 10), se puede precisar que no existe diferencia estadística significativa entre bloques, para que exista diferencia estadísticamente muestran alta significación entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 15,15% que se considera como "muy buena" según la escala propuesta por Calzada (1970), indicando que dentro de cada tratamiento el rendimiento de la primera calidad de papa fue muy homogéneo, dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro 10: Análisis de varianza rendimiento de papa de primera calidad (t/ha)

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	0, 00574	0, 00287	0, 045 n.s.
Tratamientos	5-1 = 4	13, 2426	3, 31064	52, 387 **
Error	(3-1)(5-1) = 8	0, 50557	0, 0632	
Total	(3)(5)-1 = 14			

$$F_{0.05} (4,8) = 3,84$$

$$F_{0.01} (4,8) = 7,01$$

En el cuadro 11, se muestran alta significación (superior al nivel de 1%) y mediante la prueba de Duncan se encontró con los respectivos promedios de la primera calidad de papa por tratamiento. Se puede observar que existe diferencias significativas entre los tratamientos.

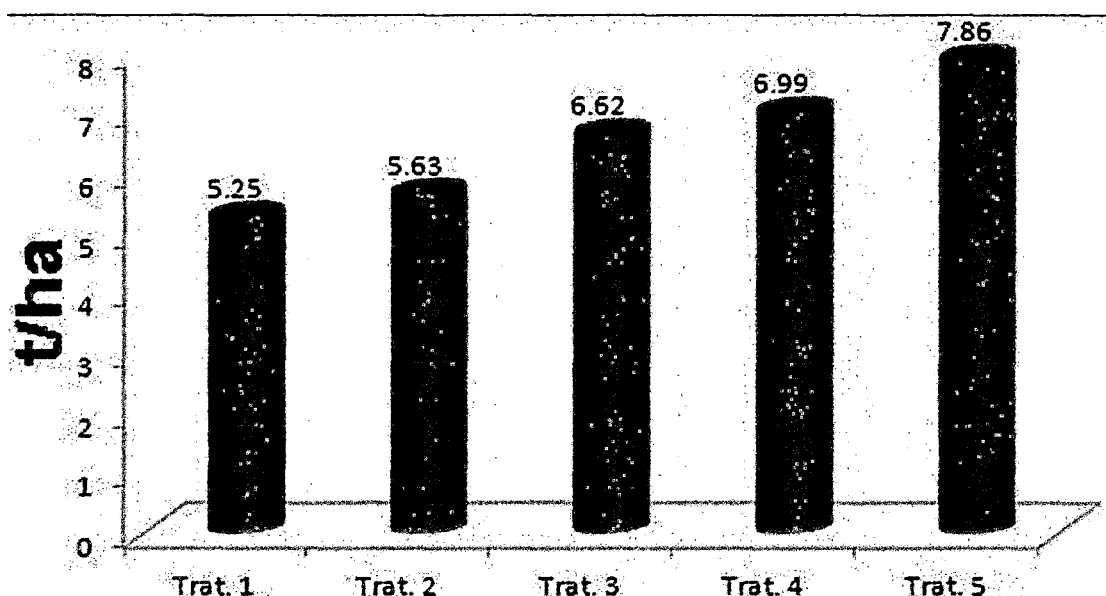
Los resultados obtenidos de la primera calidad de papa por tratamiento se encontró con el tratamiento T5 (1, 50kg.humus de lombriz) con 7, 85 t/ha en seguida por el tratamiento T4 (1,0kg. humus de lombriz) con 6, 99 t/ha y tratamiento T3 (0,50kg.humus de lombriz) con 6, 62 t/ha no presenta diferencia estadística. Mientras que el tratamiento T2 (0, 25kg.humus de lombriz) con 5, 63 t/ha y el tratamiento T1 (testigo) con 5, 25kg.t/ha también no presenta diferencia y la vez que son significativamente inferiores a los demás tratamientos.

Cuadro 11: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de la primera calidad de papa (t/ha).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACION
T5	1, 50Kg. humus lombriz	7, 85	A
T4	1, 0Kg. humus lombriz	6, 99	B
T3	0, 50Kg. humus lombriz	6, 62	B
T2	0, 25Kg. humus lombriz	5, 63	C
T1	Testigo	5, 25	C

Los resultados obtenidos nos permite apreciar la alta significación estadística como en el caso del tratamiento T5 (1.50kg. humus de lombriz) que se ve en la gráfica 2, se logró ver mayor rendimiento de la primera calidad del tubérculo debido a que el humus de lombriz contiene una alta elevada carga de nutrientes para el cultivo de papa a la vez ayuda a suavizar el suelo.

Gráfico 2. Rendimiento de la primera calidad de papa (t/ha).



5.3.3. RENDIMIENTO DE PAPA DE SEGUNDA CALIDAD

En el análisis de varianza (cuadro 12), se puede apreciar que no existe diferencia estadística significativa entre bloques, pero existe diferencia estadística baja significativa entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 20,30% que es considerado como “regular” según la escala propuesta por Calzada (1970), indicando que dentro de cada tratamiento el rendimiento de la segunda calidad de papa fue muy homogéneo dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro 12: Análisis de varianza rendimiento de papa de segunda calidad (t/ha)

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	0, 46105	0, 23053	0, 3942 n.s..
Tratamientos	5-1 = 4	12, 1461	3, 03653	5, 1922*
Error	(3-1)(5-1) = 8	4, 67855	0, 58482	
Total	(3)(5)-1= 14			

En el cuadro 13 se muestra la prueba de comparación de promedios según Duncan; en los respectivos promedios de la segunda calidad de papa, se puede observar que existen diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

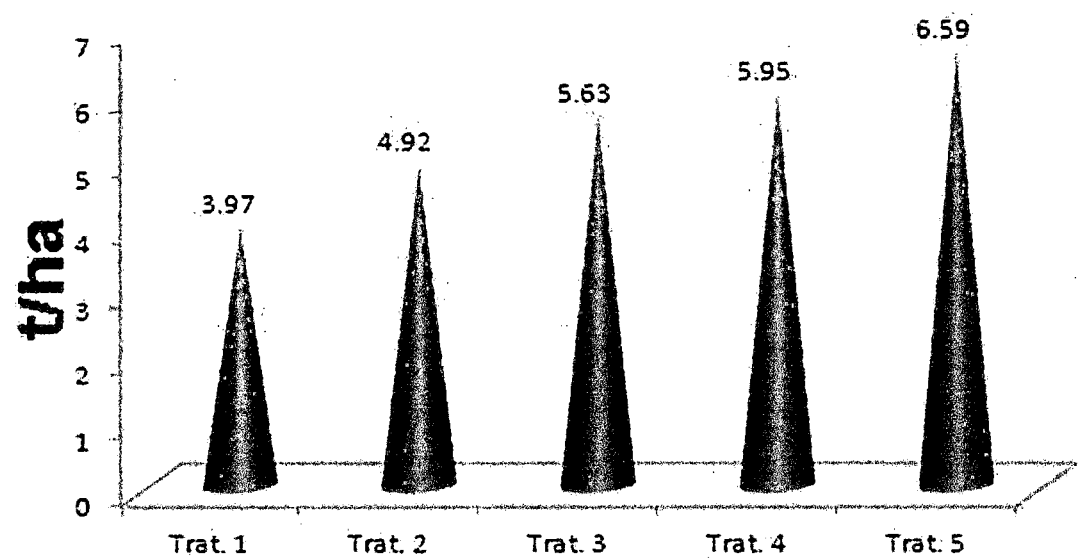
En seguida podemos observar los resultados encontrados sobre la segunda calidad papa por tratamiento T5 (1, 50kg. humus de lombriz) con 6, 59 t/ha, seguido por los tratamientos T4 (1, 0kg. humus de lombriz) con 5, 95 t/ha y T3 (0, 50kg. humus de lombriz) con 5, 63 t/ha no presenta diferencia significativa estadísticamente sin embargo los tratamientos T2 (0, 25kg. humus de lombriz) con 4, 92 t/ha y T1 (testigo) con 3, 97 t/ha es significativamente inferior a los demás tratamientos.

Cuadro 13: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de la segunda calidad de papa (t/ha).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACION
T5	1, 50Kg. humus lombriz	6, 59	A
T4	1, 0Kg. humus lombriz	5, 95	AB
T3	0, 50Kg. humus lombriz	5, 63	AB
T2	0, 25Kg. humus lombriz	4, 92	BC
T1	Testigo	3, 97	C

Se aprecia los resultados obtenidos que nos permite afirmar la diferencia estadística del tratamiento T5 (1.5kg. humus de lombriz). Debido que el humus de lombriz fue efectivo para lograr un buen rendimiento de la segunda calidad de papa, sabiendo que el humus de lombriz contiene alta por % de valor nutricional para el cultivo del tubérculo.

Gráfico 3. Rendimiento de la segunda calidad de papa (t/ha).



5.3.4. RENDIMIENTO DE PAPA DE TERCERA CALIDAD

En el análisis de varianza (cuadro 14), se puede apreciar que no existe diferencia estadística significativa entre bloques, pero existe diferencia estadística baja significativa entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 25,42% que es considerado como “regular” según la escala propuesta por Calzada (1970), indicando que dentro de cada tratamiento el rendimiento de la tercera calidad de papa fue muy homogéneo, dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro 14. Análisis de varianza rendimiento de papa de tercera calidad (t/ha).

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	0, 27777	0,13888	0, 4062 n-s
Tratamientos	5-1 = 4	19, 3058	4, 82645	14, 118**
Error	(3-1)(5-1) = 8	19, 3058	0, 34187	
Total	(3)(5)-1= 14			

$$F_{0.05} (4,8) = 3,84$$

$$F_{0.01} (4,8) = 7,01$$

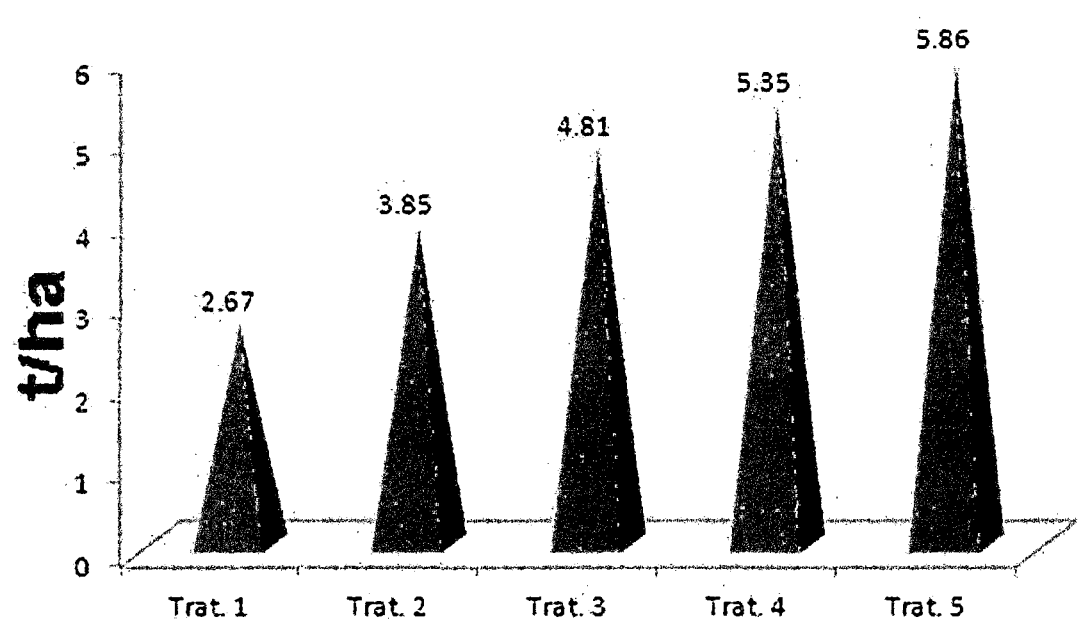
En el cuadro 15 los tratamientos muestran la significación (superior al nivel de 1%) y mediante la prueba Duncan se encontró que los tratamientos. T5 (1, 50kg. humus de lombriz) con 5, 86 t/ha, T4 (1, 0kg. humus de lombriz) con 5, 35 t/ha y T3 (0, 50kg. humus de lombriz) con 4, 81 t/ha son estadísticamente similares; seguido por el tratamiento T2 (0, 25kg. humus de lombriz) con 3, 85 t/ha; finalmente el tratamiento T1 (testigo) con 2, 67 t/ha es significativamente inferior a los demás tratamientos.

Cuadro 15: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de la tercera calidad de papa (t/ha).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACION
T5	1, 50Kg. humus lombriz	5, 86	A
T4	1, 0Kg. humus lombriz	5, 35	A
T3	0, 50Kg. humus lombriz	4, 81	AB
T2	0, 25Kg. humus lombriz	3, 85	B
T1	Testigo	2, 67	C

Se ha observado una tendencia a menor rendimiento de la tercera calidad de papa: por lo tanto, apreciamos en los resultados obtenidos que nos permite afirmar que la influencia de humus de lombriz fue efectiva. La logrado generar mayor cantidad de rendimiento en caso de la primera calidad y segunda calidad de papa, mientras en este caso no se aprecia el rendimiento de la tercera calidad de papa ni en el testigo.

Gráfico 4. Rendimiento de la tercera calidad de papa (t/ha).



5.3.5. PESO DEL TUBÉRCULO

En el análisis de varianza (cuadro 16), se puede observar que existe diferencia estadísticamente significativa entre bloques y la diferencia altamente muy alta estadísticamente significativa entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 21, 03% que es considerado como "regular" según la escala propuesta por Calzada (1970), indicando que dentro

de cada tratamiento el rendimiento del peso del tubérculo de papa fue muy homogéneo, dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos de la investigación.

Cuadro 16. Análisis de varianza rendimiento del peso del tubérculo (kg)

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	0,008	0,004	8
Tratamientos	5-1 = 4	0,049	0,0122	24,4**
Error	(3-1)(5-1) = 8	0,004	0,0005	
Total	(3)(5)-1= 14			

F0.05 (4,8) = 3,84

F0.01 (4,8) = 7,01

En el cuadro 17, se muestra la prueba de comparación de promedios según Duncan: con los respectivos promedios de peso de tubérculo, se puede indicar que existe diferencia alta significativa en los tratamientos.

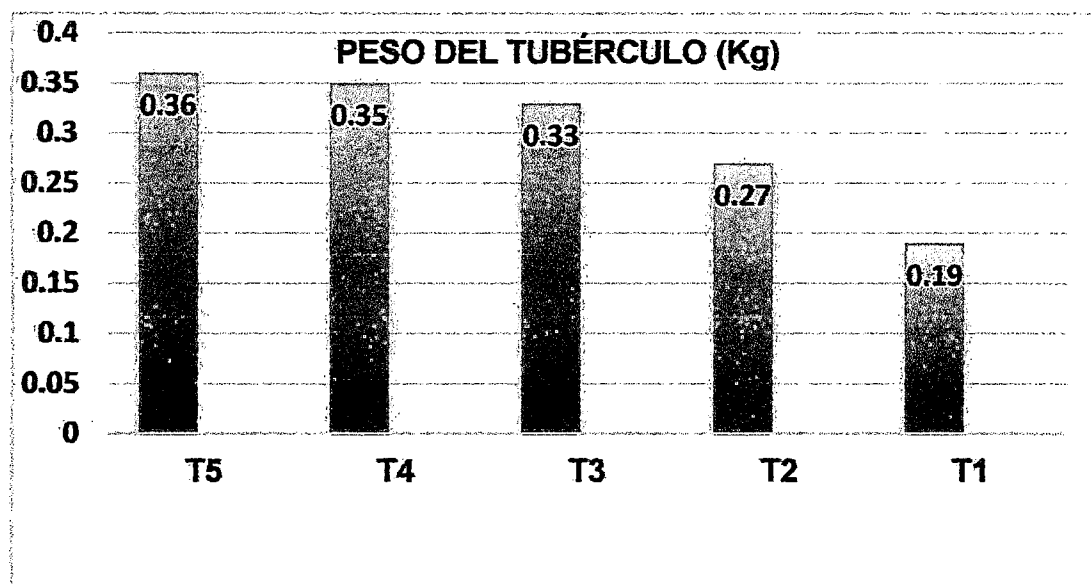
Los resultados encontrados del peso del tubérculo podemos indicar lo siguiente tratamiento T5 (1, 50kg. humus de lombriz) con 0, 36 kg, T4 (1, 0kg. humus de lombriz) con 0, 35 kg y T3 (0, 50kg. humus de lombriz) con 0, 33 kg son estadísticamente similares; seguido por el tratamiento T2 (0.25kg. humus de lombriz) con 0, 27 kg; finalmente el tratamiento T1 (testigo) con 0, 19 kg es significativamente inferior a los demás tratamientos.

Cuadro 17: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento del peso del tubérculo (kg).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACION
T5	1, 50Kg. humus lombriz	0, 36	A
T4	1, 0Kg. humus lombriz	0, 35	AB
T3	0, 50Kg. humus lombriz	0, 33	AB
T2	0, 25Kg. humus lombriz	0, 27	C
T1	Testigo	0,19	D

Los resultados obtenidos que nos permite indicar la efectividad de la influencia de humus de lombriz que generó el mejor peso en los tubérculos, mientras que el testigo no se observa un buen peso del tubérculo.

Gráfico 5. Peso del tubérculo (kg)



5.3.5. PAPAS POR PLANTA

En el análisis de varianza (cuadro 18), que se puede observar que existen diferencias estadísticas significativas entre los bloques, sin embargo se puede observar que existe diferencia alta significativa estadísticamente entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 18,6% es considerado como "muy buena" según la escala propuesta por Calzada (1970), indicando que dentro de cada tratamiento el rendimiento de papas por planta fue muy homogéneo dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos de la investigación.

Cuadro 18: Análisis de varianza rendimiento de números de papas por planta (n°)

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	5, 0	1, 66	1, 475 ns
Tratamientos	5-1 = 4	25, 0	0, 5	4, 44*
Error	(3-1)(5-1) = 8	9, 0	1, 125	
Total	(3)(5)-1= 14			

$$F_{0.05} (4,8) = 3,84$$

$$F_{0.01} (4,8) = 7,01$$

En el cuadro 19 se presenta la prueba de Duncan con sus respectivos promedios de números de papa por planta que nos afirma que existe diferencia estadística significativa en los tratamientos.

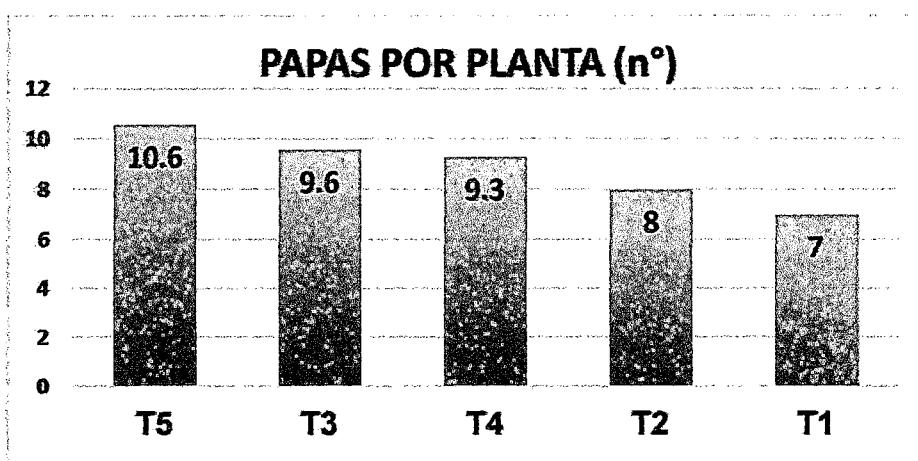
Con los resultados obtenidos, podemos destacar los mayores rendimientos y se encontró con el tratamiento T3 (1, 0kg. humus de lombriz) con 10, 6 T4 (1, 0kg. humus de lombriz) con 9, 6 y T5 (0, 50kg. humus de lombriz) con 9, 33 números de papas por planta son estadísticamente similares; seguido por el tratamiento T2 (0, 25kg. humus de lombriz) con 8; finalmente el tratamiento T1 (testigo) con 7 es significativamente inferior a los demás tratamientos

Cuadro 19: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de rendimiento de números de papas por planta (kg).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACION
T3	0, 50Kg. humus lombriz	10, 6	A
T4	1, 0Kg. humus lombriz	9, 6	AB
T5	1, 50Kg. humus lombriz	9, 3	AB
T2	0, 25Kg. humus lombriz	8	C
T1	Testigo	7	D

Se ha observado una diferencia en el rendimiento de números de papas por planta, por lo tanto los resultados obtenidos nos permiten afirmar que la influencia de humus de lombriz fue efectiva, y ha logrado generar mayor rendimiento en número de papas por planta, mientras fue en este caso no se aprecia el rendimiento en el tratamiento T1(testigo).

Gráfico 6. Papas por planta (n°)



5.3.6. ALTURA DE LA PLANTA (cm)

En el análisis de varianza (cuadro 20), que se puede observar que existen diferencias estadísticas significativas entre los bloques, sin embargo se puede observar que no existe diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

El coeficiente de variabilidad fue de 18,6% que es considerado como "muy buena" según la escala propuesta por Calzada (1970), indicando que dentro de cada tratamiento la altura de la planta fue muy homogéneo dándonos la confiabilidad de los resultados obtenidos en la investigación.

Cuadro 20: Análisis de varianza de altura de la planta (cm)

Fuentes de Variabilidad	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio(°)	F Calculado
Bloques	3-1 = 2	99987,167	49987,167	2,185
Tratamientos	5-1 = 4	83416	20854	0,911ns
Error	(3-1)(5-1) = 8	183,005	22875,62	
Total	(3)(5)-1= 14			

F0.05 (4,8) = 3,84

F0.01 (4,8) = 7,01

En el cuadro 21 se presenta la prueba de Duncan con sus respectivos promedios de números de altura de la planta que nos afirma que no existe diferencia estadística significativa en los tratamientos.

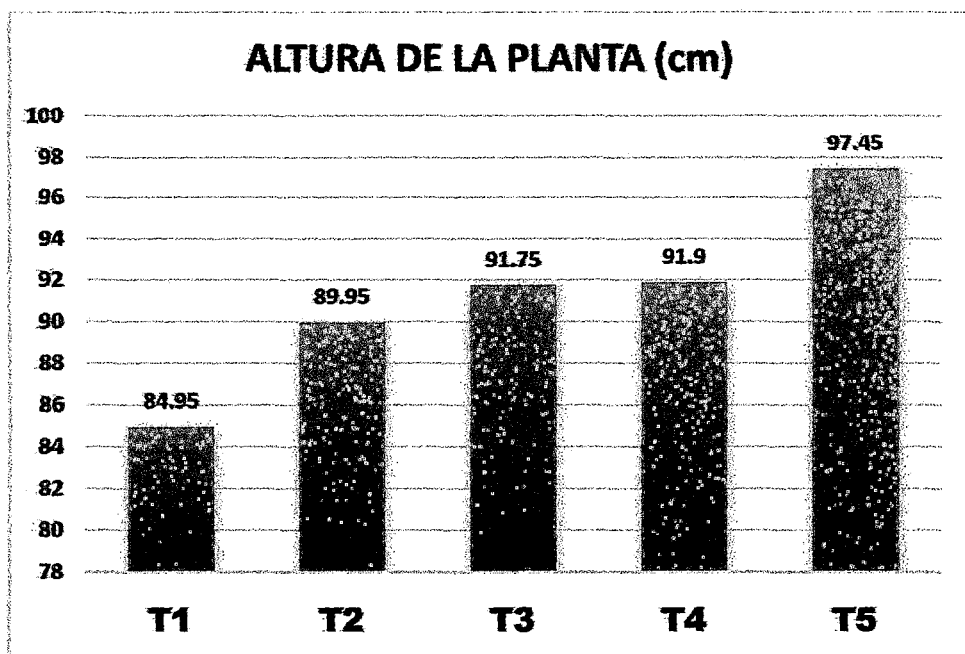
Con los resultados obtenidos, podemos destacar de siguiente manera que se encontró con el tratamiento T5 (1,5kg. humus de lombriz) con 97,45 cm T4 (1,0kg. humus de lombriz) con 91,45 cm y T3 (0,50kg. humus de lombriz) con 91,75 cm de altura de la planta son estadísticamente similares; seguido por el tratamiento T2 (0,25kg. humus de lombriz) con 89,95 cm finalmente, el tratamiento T1 (testigo) con 84,95 cm es significativamente inferior a los demás tratamientos.

Cuadro 21: Prueba de significación según Duncan al 0,05% de probabilidad, de los promedios de altura de la planta (kg).

TRATAMIENTOS		PROMEDIOS	SIGNIFICACION
T5	1, 50Kg. humus lombriz	97, 45	A
T4	1, 0Kg. humus lombriz	91, 9	AB
T3	0, 50Kg. humus lombriz	91, 75	AB
T2	0, 25Kg. humus lombriz	89, 95	C
T1	Testigo	84, 95	D

Se ha visto la significación estadística en la altura de la planta entre los tratamientos debido a que el nivel de materia orgánica mantuvo en el crecimiento en proporciones casi homogéneas, según lo que se ha visto en los resultados.

Gráfico 7. Altura de la planta (cm)



CONCLUSIONES

1. Existe diferencias estadísticamente significativas entre las dosis de niveles de humus de lombriz, utilizadas en la producción de tubérculos de la variedad ÚNICA en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta.
2. La fertilización con 1, 50 kg de humus de lombriz alcanzó el rendimiento significativo más alto de papa con un promedio de 20,31 t/ha, lo que nos permite comprender la importancia de aplicar la cantidad adecuada en el cultivo de papa.
3. En la prueba de Duncan, el tratamiento T5 (1,5 kg. Humus de lombriz) con 20, 31 t/ha es diferente estadísticamente a los demás tratamientos.
4. Con una dosis de 0, 50 y 0, 25 kg de humus de lombriz por planta hubo mayor rentabilidad económica para la producción de papa.
5. El coeficiente de variabilidad fue de 19,4% considerado como “buena” bajo el experimento de campo que se realizó en el suelo franco arenoso.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda sembrar la papa de variedad ÚNICA en otra época del año, a fin de verificar las bondades agronómicas.
2. Se recomienda el uso de humus lombriz en el cultivo de papa en la zona yunga de todo el país con una dosis de 0,25 y 0, 50 kg por planta.
3. Capacitar a los agricultores en la elaboración de humus de lombriz, el cual es de fácil disponibilidad para el agricultor, a través del empleo de estiércol (vacuno, ovino, gallina, cuyes, conejos y otros.) a fin de bajar los costos de producción.
4. Se recomienda la participación de la familia en la campaña de producción de papa con el fin de disminuir el costo de producción.
5. Validar el uso de abonos orgánicos en suelos con diferentes características físico-químicas y contenido de materia orgánica a fin de que mejore la estructura del suelo.

RESUMEN

Por escaso conocimiento que existe en el país y la carencia de entidades que difundan las tecnologías de utilización de abonos orgánicos, una alternativa de fertilización como el humus de lombriz en la producción de papa, que es el primer producto alimenticio de vital importancia para el país y el mundo. La presente investigación tuvo como objetivos: evaluar la influencia del humus de lombriz en el rendimiento de la papa (*Solanum tuberosum*), variedad única, en la zona yunga - La Cantuta.

La investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta. En la provincia de Lima, región Lima. A una altitud de 800 msnm y con una temperatura media anual de 19.8°C. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones. Se utilizó humus de lombriz para identificar la cantidad adecuada para aplicar al cultivo de papa en su producción. Se realizó el análisis de varianza, la prueba de significación de Duncan a un nivel de 95 % de confiabilidad.

El ensayo se desarrolló en los siguientes etapas con la influencia de humus de lombriz: T1 = 0 kg humus/planta, T2 = 0, 25.kg.humus/planta, T3 = 0,50 kg humus/planta, T4 = 1, 00.kg humus./planta y T5 = 1, 5 kg humus /planta, con los respectivos promedios del rendimiento de papa, alcanzan el mayor rendimiento el tratamiento T5 (1, 5kg. humus de lombriz) con 20, 31 t/ha. Segundo con el tratamiento T4 (1, 0kg. humus de lombriz) con 18.29.kg/ha no presenta diferencia estadística con el tratamiento T3 (0, 50kg. humus de lombriz) con 17, 06 t/ha, el tratamiento que ha ocupado el penúltimo lugar fue T2 (0, 25kg. humus de lombriz) con 14, 40 t/ha y el tratamiento que ha ocupado el último lugar fue T1 (testigo) con 11, 89 t/ha. En los tratamientos T3 0, 50 kg y T2 0, 25 kg de humus de lombriz por planta, hubo mayor rentabilidad económica para la producción de papa.

Palabras claves: influencia, cultivo, humus, lombriz y dosis.

V. REFERENCIAS

Alvarado, G. (2002). *La fertilización del cultivo de la papa en el Perú.* Depto. de Suelos y Fertilizantes. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Depto. de Fisiología. Centro Internacional de la Papa.

AEL. (2008). Manejo ecológico de suelos /abonos orgánicos. www.geocities.com.

Alonso (2002). Manual de papas en La Araucanía: Manejo y Plantación. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Carillanca- Chile.

Astohuamán, J. (2008). *Efecto de la aplicación del compost en rendimiento de papa cultivo de variedad Yungay.* Lima – Perú.

AUQUI, M. (2008).- La producción de papa en el Perú en las respectivas de Regiones del Perú, y del mundo en la actualidad. Lima -Perú.

Cahuana y Arcos (1993), La papa es originaria de la zona andina de Sudamérica Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.

Cárdenas, (1948). Manual las primeras plantas domesticadas fueron los tubérculos Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Contreras, (1989); León, (1989). *La descripción morfológica del tubérculo de la papa* Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

CIP (1997) y (1989). Descripción de la papa Variedad Única Lima- Perú.

Egúskuiza (2000). Manual de estudio de formas de crecimiento de las plantas de papa Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

FAO (2005). Base de datos estadísticos <http://www.inei.gob.pe>.

Franco A. (1994) *La aplicación edáfica de diferentes dosis de humus sólido estabilizado obtenido en el proceso de lombricultivo en la Ciudad de Aguachica Honduras.* .

Guerrero (2004). *Fertilizantes orgánicos y su aplicación en el cultivo del banano.* Costa Rica.

Herrera, E. (2007). *Efecto de aplicación de abonos orgánicos y químicos sobre la fertilidad del suelo en el cultivo de la papa.* Lima – Perú

INEI.- (2007). Base de datos estadísticos <http://www.inei.gob.pe>

INIA. (2008) *Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa*” Huancayo – Perú.

Jiménez (2009). La papa fue descrita por Linneo en 1753. Pertenece a la familia de la Solanácea. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Kimberly, A. (2000) *Abonos orgánicos procesados como alternativa de sustrato de cultivos orgánicos.* Lima –Perú.

López – (1980), En el Perú la papa tuvo un decisivo en el desarrollo de las culturas pre incas e inca. Lima: Universidad Nacional Agraria La Agraria..

MERFAT, (1996). *Estudio del Efecto de Abonos Orgánicos y de Síntesis Sobre la Fertilidad de los Suelos, Lixiviación de Nutrientes, Nutrición Mineral de la Papa (Solanum tuberosum) La Molina – Perú.*

MINAG. (2009). Base de datos estadísticos <http://www.inei.gob.pe>

Montalvo (2002). *Efectos de la fertilización orgánica y fosfatada en las características de calidad para fritura de 35 variedades nativas de papa amarilla en la Sierra Central del Perú.* Revista ALAP.

Ochoa, C. (2001). *El cultivo de papa y transformada a otros productos".* Lima – Perú.

Saavedra V.- (2001). *Efecto de la fertilización de los abonos orgánicos y Sistemas de cultivo en el rendimiento de papa (Solanum tuberosum), en condiciones de Costa Central.* Ecuador.

SARMIENTO, L. (1997) *Efecto comparativo de tres enmiendas orgánicas, estiércol, compost y humus de lombriz en el cultivo de papa".* L. 1999. Tesis ing. Agrónomo. Universidad nacional agraria la Molina. Lima Perú.

Suquilanda, (1995). *Manuel de Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable.* Agricultura Técnica, Chile. 54 pp.

UNICA. (1998.) *Nuevas variedades de papa con tolerancia al calor y calidad Industrial:* UNICA, Reiche. Tríptico informativo. Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica – UNICA e Instituto Superior Tecnológico de Nasca. Ica-Perú.

Yopez C.- (2001). *Cultivo de papa con abono orgánico y aplicación de biofertilizantes.* Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

ANEXO 1

DATOS REGISTRADAS

**RESULTADOS ORDENADOS DEL EXPERIMENTO, INCLUYENDO
TOTALES Y PROMEDIOS DE TRATAMIENTO Y BLOQUES.**

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total bloque	Prom. bloque
I	12,50	15,74	16,21	17,36	20,48	82,29	16,45
II	11,00	14,52	16,93	19,52	21,00	82,97	16,59
III	12,17	12,95	18,05	18,00	19,45	80,62	16,12
Total Trats.	35,6	43,2	51,19	54,8	60,9	245,88	16,38
Promds. T.	11,89	14,4	17,06	18,29	20,31	16,392	

**PROMEDIO DE LOS DATOS DE RENDIMIENTO DE PRIMERA CALIDAD
DE PAPA (T/HA).**

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total. bloque	Prom. bloque
I	5,24	5,55	6,64	7,00	7,81	32,24	6,44
II	5,00	5,43	6,55	7,24	8,12	32,34	6,46
III	5,50	5,93	6,67	6,74	7,64	32,48	6,49
Total Trats	15,74	16,91	19,86	20,98	23,57	97,06	6,46
Promds. T.	5,25	5,63	6,62	6,99	7,86	6,47	

PROMEDIO DE LOS DATOS DE RENDIMIENTO DE SEGUNDA CALIDAD DE PAPA (T/HA).

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total. bloque	Prom. bloque
I	4.76	5.71	5.00	5.71	6.90	28.08	5.61
II	3.10	5.48	5.95	5.95	6.67	27.15	5.43
III	4.05	3.57	5.95	6.19	6.19	25.95	5.19
Total Trats	11.91	14.76	16.89	17.85	19.77	81.18	5.41
Promds. T.	3.97	4.92	5.63	5.95	6.59		

PROMEDIO DE LOS DATOS DE RENDIMIENTO DE TERCERA CALIDAD DE PAPA (T/HA).

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total. bloque	Prom. bloque
I	2.50	4.48	4.57	4.64	5.76	21.95	4.39
II	2.90	3.62	4.43	6.33	6.21	23.49	4.69
III	2.62	3.45	5.43	5.07	5.62	22.19	4.43
Total Trats	7.5	11.5	13.71	13.92	17.28	67.62	4.5
Promds. T.	2.50	3.85	4.57	4.64	5.76	4.5	

PROMEDIO DE LOS DATOS DEL PESO DEL TUBÉRCULO (KG)

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total bloque	Prom. bloque
I	0.20	0.25	0.35	0.36	0.34	1.50	0.30
II	0.23	0.30	0.38	0.30	0.32	1.53	0.306
III	0.15	0.28	0.32	0.34	0.55	1.44	0.288
Total Trats.	0.58	0.83	1.05	1.00	1.01	4.47	0.29
Promds. T.	0.19	0.27	0.35	0.35	0.33	0.29	

PROMEDIO DE LOS DATOS NUMEROS DE PAPAS POR PLANTA (N°)

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total bloque	Prom. bloque
I	6.00	7.00	9.00	10.00	9.00	41	8.2
II	8.00	9.00	11.00	8.00	9.00	45	9
III	7.00	8.00	12.00	11.00	10.00	48	9.6
Total Trats.	21.00	24	32	29	28	134	8.93
Promds. T.	7.00	8.00	10.6	9.6	9.3	8.9	

PROMEDIO DE LOS DATOS DE LA ALTURA DE LA PAPA

N° Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Total bloque	Prom. bloque
I	80	86.5	87.5	90.8	94.3	439.2	87.84
II	85.5	91.0	93.3	87.1	98.2	455.1	91.02
III	89.4	92.4	94.5	97.8	99.9	474	94.8
Total Trats.	254.9	269.9	275.3	275.7	292.4	1368.3	91.2
Promds. T.	84.95	89.95	91.75	91.9	97.45	91.2	

ANEXO 02

COSTOS DE PRODUCCIÓN

TRATAMIENTO : T1 (0. kg. humus / planta)

SUPERFICIE : 1 Hectárea

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
A.COSTOS DIRECTOS					
LIMPIEZA DEL TERRENO					45.00
Limpiado del terreno	Jornal	3	15.00	45.00	
PREPARACIÓN DEL TERRENO					300.00
Surcado.	Jornal	20	15.00	300.00	
SIEMBRA					90.00
Desinfección de semilla	Jornal	1	15.00	15.00	
Siembra	Jornal	4	15.00	75.00	
LABORES CULTURALES					150.00
Deshierbo	Jornal	5	15.00	75.00	
Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	
Control fitosanitario	Jornal	2	15	30.00	
INSUMOS					1282.00
Semilla	Kilo	1222	1.00	1222.00	
Fertilizantes					
Humus de lombriz	Kilos				
Fungicida cupravit	Kilo	3	20.00	60.00	
ENVASES Y TRANSPORTE					275.00
Costales	Unidad	100	2.00	200.00	
Flete traslado de insumos	Jornal	1	15.00	15.00	
Flete traslado de cosecha	Jornal	4	15.	60	
COSECHA					300.00
Extracción	Jornal	15	15.00	225	
Selección	Jornal	5	15.00	75.00	
COSTOS INDIRECTOS					230,00
COSTO TOTAL					2672,00

TRATAMIENTO : T2 (0, 25.kg.humus/planta)

SUPERFICIE : 1 Hectárea

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
A.COSTOS DIRECTOS					
LIMPIEZA DEL TERRENO					45.00
Limpiado del terreno	Jornal	3	15.00	45.00	
PREPARACIÓN DEL TERRENO					300.00
Surcado.	Jornal	20	15.00	300.00	
SIEMBRA					90.00
Desinfección de semilla	Jornal	1	15.00	15.00	
Siembra	Jornal	4	15.00	75.00	
LABORES CULTURALES					150.00
Deshierbo	Jornal	5	15.00	75.00	
Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	
Control fitosanitario	Jornal	2	15.00	30.00	
INSUMOS					3781.00
Semilla	Kilo	1222	1.00	1222.00	
Fertilizantes					
Humus de lombriz	Kilos	8333	0.30	2499.00	
Fungicida cupravit	Kilo	3	20.00	60.00	
ENVASES Y TRANSPORTE					275.00
Costales	Unidad	100	2.00	200.00	
Flete traslado de insumos	Jornal	1	15.00	15.00	
Flete traslado de cosecha	Jornal	4	15.	60	
COSECHA					300.00
Extracción	Jornal	15	15.00	225	
Selección	Jornal	5	15.00	75.00	
COSTOS INDIRECTOS					230,00
COSTO TOTAL					5171,00

TRATAMIENTO : T3 (0.50.kg.humus/planta)

SUPERFICIE : 1Hectárea

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
A.COSTOS DIRECTOS					
LIMPIEZA DEL TERRENO					45.00
Limpiado del terreno	Jornal	3	15.00	45.00	
PREPARACIÓN DEL TERRENO					300.00
Surcado.	Jornal	20	15.00	300.00	
SIEMBRA					90.00
Desinfección de semilla	Jornal	1	15.00	15.00	
Siembra	Jornal	4	15.00	75.00	
LABORES CULTURALES					150.00
Deshierbo	Jornal	5	15.00	75.00	
Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	
Control fitosanitario	Jornal	2	15	30.00	
INSUMOS					62081.00
Semilla	Kilo	1222	1.00	1222.00	
Fertilizantes					
Humus de lombriz	Kilos	16666	0.30	4999.00	
Fungicida cupravit	Kilo	3	20.00	60.00	
ENVASES Y TRANSPORTE					275.00
Costales	Unidad	100	2.00	200.00	
Flete traslado de insumos	Jornal	1	15.00	15.00	
Flete traslado de cosecha	Jornal	4	15.	60	
COSECHA					300.00
Extracción	Jornal	15	15.00	225	
Selección	Jornal	5	15.00	75.00	
COSTOS INDIRECTOS					230,00
COSTO TOTAL					7607,00

TRATAMIENTO : T4 (1.00.kg.humus/planta)

SUPERFICIE : 1Hectárea

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
A.COSTOS DIRECTOS					
LIMPIEZA DEL TERRENO					45.00
Limpiado del terreno	Jornal	3	15.00	45.00	
PREPARACIÓN DEL TERRENO					300.00
Surcado.	Jornal	20	15.00	300.00	
SIEMBRA					90.00
Desinfección de semilla	Jornal	1	15.00	15.00	
Siembra	Jornal	4	15.00	75.00	
LABORES CULTURALES					150.00
Deshierbo	Jornal	5	15.00	75.00	
Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	
Control fitosanitario	Jornal	2	15	30.00	
INSUMOS					11281.00
Semilla	Kilo	1222	1.00	1222.00	
Fertilizantes					
Humus de lombriz	Kilos	33332	0.30	9999.00	
Fungicida cupravit	Kilo	3	20.00	60.00	
ENVASES Y TRANSPORTE					275.00
Costales	Unidad	100	2.00	200.00	
Flete traslado de insumos	Jornal	1	15.00	15.00	
Flete traslado de cosecha	Jornal	4	15.	60	
COSECHA					300.00
Extracción	Jornal	15	15.00	225	
Selección	Jornal	5	15.00	75.00	
COSTOS INDIRECTOS					230,00
COSTO TOTAL					12671,00

TRATAMIENTO : T5 (1.50 kg. Humus/planta)

SUPERFICIE : 1 Hectárea

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
A.COSTOS DIRECTOS					
LIMPIEZA DEL TERRENO					45.00
Limpiado del terreno	Jornal	3	15.00	45.00	
PREPARACIÓN DEL TERRENO					300.00
Surcado.	Jornal	20	15.00	300.00	
SIEMBRA					90.00
Desinfección de semilla	Jornal	1	15.00	15.00	
Siembra	Jornal	4	15.00	75.00	
LABORES CULTURALES					150.00
Deshierbo	Jornal	5	15.00	75.00	
Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	
Control fitosanitario	Jornal	2	15	30.00	
INSUMOS					160281.00
Semilla	Kilo	1222	1.00	1222.00	
Fertilizantes					
Humus de lombriz	Kilos	49998	0.30	14999.00	
Fungicida cupravit	Kilo	3	20.00	60.00	
ENVASES Y TRANSPORTE					275.00
Costales	Unidad	100	2.00	200.00	
Flete traslado de insumos	Jornal	1	15.00	15.00	
Flete traslado de cosecha	Jornal	4	15.	60	
COSECHA					300.00
Extracción	Jornal	15	15.00	225	
Selección	Jornal	5	15.00	75.00	
COSTOS INDIRECTOS					230.00
COSTO TOTAL					17671.00

ANEXO 03
ANÁLISIS ECONÓMICO

CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTOS				
	T5	T4	T3	T2	T1
Rendimiento (t/ha)	20.48	17.36	16.21	15.74	12.50
Precio (S/. kg)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Costo total S/.	17 671.00	12 671.00	7 607.00	5 171.00	2 672.00
Ingreso bruto S/.	12 288	10 416	9 726	9 444	7 500
Ingreso neto S/.	-5 383	-2 255	2 119	4 273	4 828
Rentabilidad (%)	-43.8	-21.6	27.86	54.75	35.6
Punto de equilibrio (kg)					

ANEXO 04

IMÁGENES DE INVESTIGACIÓN



Preparación del terreno

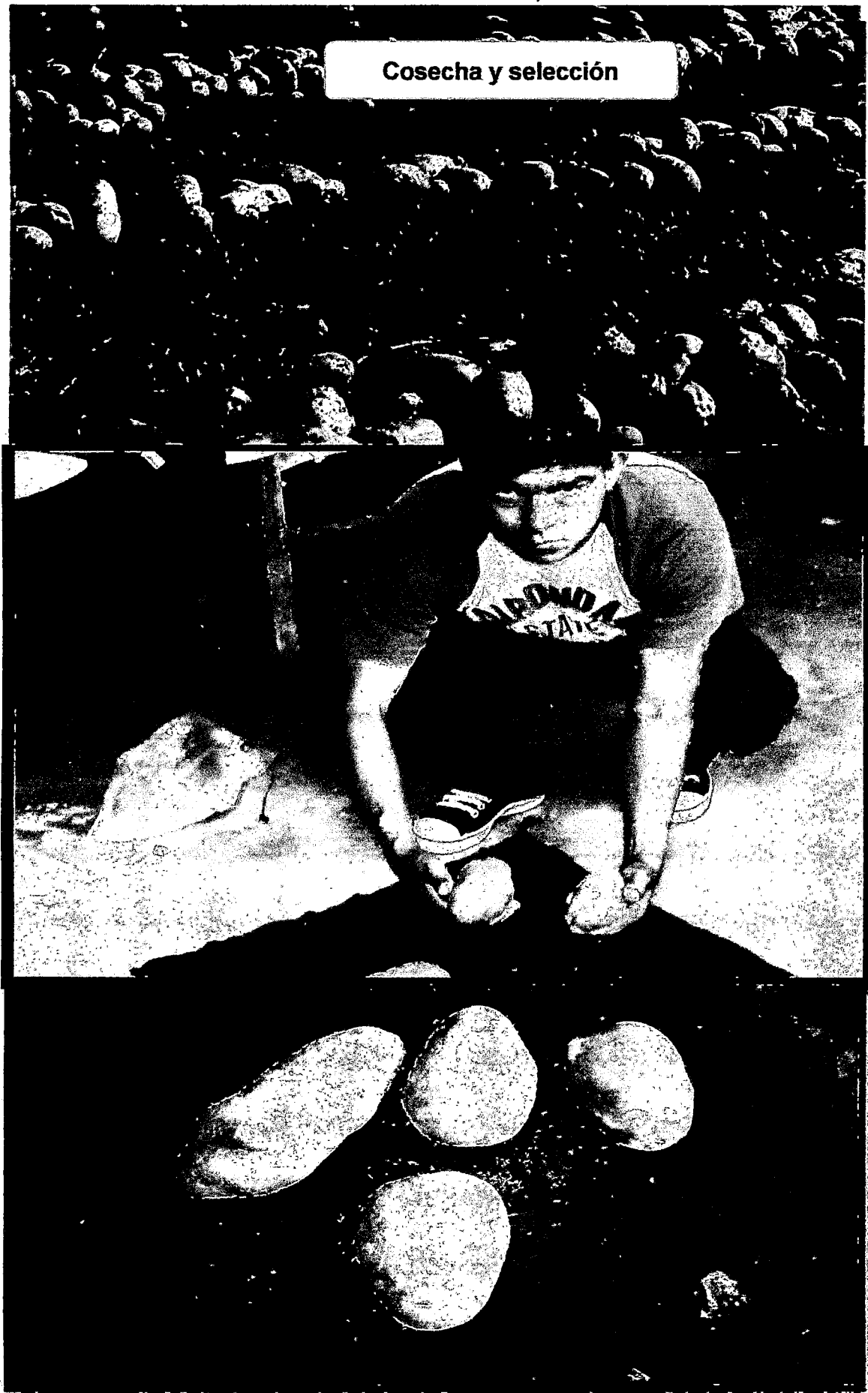


Empleo de humus de lombriz





Cosecha y selección



PARTE PEDAGÓGICA

PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL

I. INFORMACION GENERAL

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| 1.1. UGEL | : | N° |
| 1.2. I. E. | : | |
| 1.3. Nivel | : | Secundaria |
| 1.4. Grado y sección | : | 4ro |
| 1.5. Área tecnológica | : | Agropecuaria |
| 1.6. Área curricular | : | Educación para el trabajo |
| 1.7. Opción ocupacional | : | Eco huerto escolar |
| 1.8. Duración | : | 4 horas semanales |
| 1.9. Año académico | : | 2013 |
| 1.10. Profesor responsable | : | Lic. Manuel, CONDORI VARGAS.
Lic. Avilio, BORDA JERI |

II. JUSTIFICACION

Siendo nuestro país deficitario en la producción de alimentos que mejor la calidad de vida de las personas, más aun con crecimiento poblacional enmarcado en una pobreza extrema, nos urge como una alternativa paliativa una educación técnica enmarcada en la productividad.

La producción de cultivos con el sistema de Eco-huerto es una opción laboral que tiene por finalidad incentivar al educando a la producción de diversos cultivos como en este caso el cultivo de papas, una leguminosa con un alto valor proteico.

El educando tiene la oportunidad de adquirir los conocimientos técnicos sobre la instalación y manejo del cultivo en Eco-huertos a través de la teoría y la práctica, estas acciones del proceso de aprendizaje, busca el desarrollo de las habilidades, destrezas y actitudes como la responsabilidad, orden, seguridad y perseverancia en el educando que estarán en la capacidad de generar producción y recursos económicos.

III. PROPOSITOS Y GRADO

3.1 CAPACIDADES

CAPACIDADES FUNDAMENTALES	CAPACIDADES DEL ÁREA	CAPACIDADES ESPECIFICAS
Pensamiento creativo	Gestión de procesos	Identifica: - Necesidades, gustos y oportunidades de negocios. - Los requerimientos del cliente. Planifica: - Las operaciones de la ejecución de su proyecto. - El costo de su proyecto.
Pensamiento critico		Organiza: - Su espacio de trabajo - Los materiales, herramientas y equipos. - La promoción y venta de su proyecto.
Solución de Problemas	Ejecución procesos	Diseña: - El croquis de su proyecto a producir. Selecciona: - La semilla y los insumos a utilizar en su proyecto. Realiza: - Los procesos de producción del cultivo - La venta del producto producido.
Torna de decisiones	Comprensión y aplicación de tecnologías	Identifica: - El mercado local para ofrecer su producto. - Las normas legales para a producción orgánica. Evalúa: - Las modalidades laborales y consecuencias de ser trabajador dependiente o independiente. - Capacidades e intereses relacionados con el sector productivo.

3.2 VALORES Y ACTITUDES.

VALORES	ACTITUDES	
	Actitud frente al área	Comportamiento
Responsabilidad	La responsabilidad en la aplicación de normas de seguridad.	Aplica normas de higiene en su presentación personal.
	Asume la conducción de su equipo y cumple con las tareas laborales encomendadas.	Contribuye en la conservación del orden e higiene del aula.
Respeto	No infringe las señales de seguridad y las indicaciones de operatividad de los equipos.	Cumple con las normas de convivencia de la I.E.
	Escucha la sugerencia y opiniones de su compañero respecto a sus actividades laborales.	Escucha las opiniones de sus compañeros durante los trabajos en equipo.
Laboriosidad	Perseverancia en la ejecución de las tareas de su proyecto.	
	Se esfuerza por mejorar su proyecto.	

3.3 TEMAS TRANSVERSAL.

Educación para el desarrollo sostenible.

IV. CALENDARIZACIÓN.

CALENDARIZACIÓN DEL AÑO ESCOLAR		
08 de marzo a 10 de abril	12 de abril a 27 de julio	16 de agosto a 24 de diciembre
5 semanas	16 semanas	19 semanas

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.

UNIDADES	TÍTULO DE LA UNIDAD	TIPO DE UNIDAD	TIEMPO	CRONOGRAMA (TRIMESTRAL)		
				I.T	II.T	III.T.
I.	Cultivo de rabanito fertilizado con abonos orgánicos.	Proyecto	20 horas (4 horas semanales)	x		
II.	Cultivo de lechuga fertilizado con abonos orgánicos.	Proyecto	64 horas (4 horas semanales)		X	
III.	Cultivo de maní fertilizado con abonos orgánicos.	Proyecto	76 horas (4 horas semanales)			x

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL ÁREA.

6.1 Métodos y técnicas.

- Método de proyectos
- Método demostrativo
- Estudio dirigido
- Técnicas grupales
- Dinámicas motivacionales.

6.2 Recursos y materiales.

Humanos

- Alumnos de 3 grado de educación secundaria.

Infraestructura.

- Aula de la I.E.
- Campo de cultivo de la I.E.

Materiales.

- Herramientas
- Recipientes y contenedores
- Semillas.
- Parcela del campo de cultivo
- Materiales didácticos.
- Cuadernos de trabajo
- Papelotes y plumones
- Separatas
- Folder de trabajo.

VII. EVALUACIÓN.

7.1 Diagnóstica: Al inicio del año escolar (prueba de entrada).

7.2 Formativa: Al elaborar cada uno de los informes grupales.

CRITERIOS	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Gestión de procesos tecnológicos	Identifica y describe los procesos de gestión tecnológica.	Prueba de entrada Ficha de observación Lista de cortejo Registro Informes

Ejecución de procesos productivos	Diseña y ejecuta ordenadamente los procesos de producción.	Ficha de observación Lista de cortejo Registro Informes Carpeta de trabajo Hoja de progresión.
Comprensión y de aplicación tecnologías.	Describe y aplica la tecnología del área.	Ficha de observación. Lista de cortejo. Registro Informes.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Franco A. – (1994) “La Aplicación Edáfica De Diferentes Dosis De Humus Sólido Estabilizado Obtenido En El Proceso De Lombricultivo En la Ciudad de Aguachica” Honduras. 159pp.

Guerrero (2004). “Fertilizantes orgánicos y su aplicación en el cultivo del banano”. En Producción de Banano orgánico.

Herrera, E. (2007). “Efecto De Aplicación De Abonos Orgánicos Y Químicos Sobre La Fertilidad Del Suelo En El Cultivo De La Papa”

Kimberly, A. (2000) “Abonos orgánicos procesados como alternativa de sustrato de cultivos orgánicos” Lima –Perú.

López – (1980), En el Perú la papa tuvo un decisivo en el desarrollo de las culturas pre incas e inca La Agraria.- Lima

UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. INFORMACION GENERAL

1.1. UGEL	:
1.2. I.E.	:
1.3. Nivel	: Secundaria
1.4. Grado y sección	: 4to
1.5. Área tecnología	: Agropecuaria
1.6. Área curricular	: Educación para el trabajo
1.7. Opción ocupacional	: Eco huerto escolar
1.8. Duración	: 4 horas semanales
1.9. Año académico	: 2014
1.10. Profesores responsables	: Lic. Manuel Condori Vargas : Lic. Avilio Borda Jeri

II. NOMBRES DE LA UNIDAD

Cultivo de papa fertilizado con abono de humos de lombriz

III. PROPÓSITOS.

3.1. CAPACIDADES

CAPACIDADES FUNDAMENTALES	CAPACIDADES DEL ÁREA	CAPACIDADES ESPECÍFICAS
Pensamiento creativo	Gestión de proceso	Identifica
Pensamiento crítico	Ejecución de procesos	Interpreta Opera
Solución de problemas	Comprensión y aplicación de tecnologías	Ejecuta
Toma de decisiones		Analiza organiza

3.2. VALORES Y ACTITUDES

VALORES	ACTITUDES	
	Actitudes frente al área	comportamiento
Responsabilidad	Las responsabilidades en la aplicación de normas de seguridad.	Aplica normas de higiene en su presentación personal
	Asume la conducción de su equipo u cumple con las tareas laborales encomendadas.	Contribuye en la conservación del orden e higiene del aula
Respeto	No infringe las señales de seguridad y las indicaciones de operatividad de los equipos.	Cumple con las normas de convivencia de la I.E.
	Escucha la sugerencia y opiniones de su compañero respecto a sus actividades laborales.	Escucha las opiniones de sus compañeros durante los trabajos e equipos.
Laboriosidad	Perseverancia en la ejecución de las tareas de su proyecto.	
	Se esfuerza por mejorar su proyecto.	

IV. TEMAS TRANSVERSALES

Nombre del tema transversal	
Tema transversal	Educación emprendedora

V. ORGANIZACIÓN DE APRENDIZAJE

CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	ESTRATEGIAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
					CRITERIO	INDICADOR
Concepto del cultivo de papa	Identifica, conoce y describe al cultivo papa.	Comprende la importancia del cultivo de papa y los abono orgánicos	Recopilación de información. Teoría Visita al campo experimental.	Pizarra Plumón Hoja informativa Papelotes Entre otros. .	Compresión del cultivo de papa y uso adecuado de abono orgánico.	Conceptualiza La papa como una planta de importancia comercial.
	Conceptualiza los conocimientos teóricos del cultivo de papa y aplicación de abono orgánico.				Trabajo encargado.	Comprende la importancia de los abonos orgánicos para los cultivos. Realiza adecuadamente trabajos encargados
Preparación de terreno	Utiliza y opera las herramientas manuales durante la actividad de práctica.	Aplica las normas de seguridad e higiene al efectuar la preparación del terreno.	Demostrativo. Trabajo de campo.	Herramientas agrícolas manuales. - Laminas - Cordeles - Estacas - Hoja de apunte.	Manejo de herramientas agrícolas manuales.	Manipula las herramientas adecuadamente durante la preparación del terreno.
	Ejecuta la preparación del terreno para la siembra.	Valoración la importación de la preparación del terreno.			Interés y esfuerzo.	Elabora informe de la práctica de preparación de terreno
	Aplica los	Valora la	Demostrativo	Semilla	Manejo de la	Demuestra interés y

Siembra	conocimientos teóricos en la siembra. Ejecuta la desinfección de la semilla. Realiza la siembra según indicado en la clase.	importancia de la siembra. Identifica la importancia de la desinfección de la semilla. Desarrolla correctamente el proceso de siembra.	Dinámica Grupal	Desinfectante Herramientas agrícolas Cuadernos de apuntes.	herramientas agrícolas manuales	esfuerzo al aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. Recuerda los procesos de la siembra así como la importación de la desinfección de las semillas. Elabora informe de la práctica de la siembra.
Fertilización del cultivo.	Conoce e identifica los diferentes fertilizantes orgánicos.	Comprende la importancia de los fertilizantes en el desarrollo del cultivo. Desarrolla adecuadamente la fertilización del cultivo	Demostrativo Dinámica Grupal	Semilla Desinfectante Herramientas agrícolas Cuadernos de apuntes	Manejo del abonos orgánicos	Manipula los abonos orgánicos cuidadosamente durante en abonamiento.
Labores culturales	Efectúa las labores culturales como: deshierbo y control fitosanitario con empeño y responsabilidad. Describe estas	Le da importancia a las labores culturales en el desarrollo del cultivo. Asume una actitud de confianza en la	Demostrativo Dinámica Grupal	Semilla Desinfectante Herramientas agrícolas Cuadernos de	Integración y colaboración Manejo de los pesticidas	Manipula los pesticidas Cuidadosamente durante el control fitosanitario. Elabora informe de la

	labores después de su ejecución.	ejecución de las labores culturales.		apuntes Insecticidas Fungicidas Mochila fumigadora		práctica de preparación de terreno.
Cosecha	Realiza la cosecha de papa. Reconoce la importancia del momento de cosecha. Aplica eficiencia y responsabilidad en la cosecha.	Conoce la importancia de la cosecha. Asume responsabilidad en sus prácticas.	Demostrativo Dinámica Grupal Trabajo de campo	Bolsa Manta Costales Cuaderno de apunte	Interés y esfuerzo Organiza Participación.	Actúan en orden haciendo las cosas adecuadamente. Recuerda los procesos de la cosecha así como la importancia del momento adecuada.
Conclusiones de proyecto	Evalúan la importancia de cultivo de papa haciendo el uso adecuado de abonamiento orgánico.	Comprende la importancia de los abonos orgánicos en el buen desarrollo del cultivo. Valora el desempeño realizado.	Demostrativo Dinámica Grupal Trabajo de campo	Pizarra Plumón Papelotes Cuadernos etc,	Comprensión del curso y del proyecto realizado	Elaboran un informe grupal del todo el proyecto realizado. Atiende a sus compañeros y escucha sus opiniones, experiencias vividas.

PROYECTO DE APRENDIZAJE

I. NOMBRE DEL PROYECTO.

Cultivo de papa fertilizado con abono orgánico humus de lombriz

II. INFORMACION GENERAL.

- | | | |
|------|-----------------------|------------------------------|
| 2.1. | Área tecnológica | : Agropecuaria |
| 2.2. | Área curricular | : Educación para el trabajo. |
| 2.3. | Eje curricular | : innovación productiva. |
| 2.4. | Contenido transversal | : producción de papa. |

III. LOCALIZACION.

- | | | |
|------|-----------------------|---|
| 3.1. | Institución educativa | : |
| 3.2. | Lugar | : |
| 3.3. | Distrito | : |
| 3.4. | Provincia | : |
| 3.5. | Región | : |

IV. DURACION.

- | | | |
|------|--------------|--------------------------|
| 4.1. | Inicio | : 20 de abril del 2011 |
| 4.2. | Finalización | : 20 de agosto del 2011. |

V. ANTECEDENTES

En la institución educativa se desarrollan proyectos productivos en el área de educación para el trabajo. Se han ejecutado diversos proyectos cultivos como son: hortalizas, frutales, plantas medicinales, plantas de madera, plantas de producción de café y etc. Empleando la técnica de en forma tradicional, estiércol de los animales menores. Pero al respecto al cultivo de papa no se ha realizado ningún proyecto y mucho menos se ha utilizado el humus de lombriz.

VI. JUSTIFICACION.

Los cultivos de papa (*solanum tuberosum*), son de gran importancia alimentaria para el consumo humano. La papa es un producto de alto valor nutricional en el mundo y además es considerado. El proyecto denominado "influencia de humus de lombriz en el cultivo de papa (*solanum tuberosum*)" es una tecnología innovadora productiva que surge como alternativa para incrementar a los bajos rendimientos del cultivo de papa.

Por lo tanto es importante sensibilizar y concientizar al educando al uso de los campesinos de nuestro país y el mundo.

VII. OBJETIVOS.

7.1. OBJETIVOS TERMINALES

- ✂ Mejorar la producción y productividad del cultivo papa, mediante el empleo de abonamiento con el abono orgánico con el humus de lombriz.
- ✂ Transmitir la tecnología de producción a los educandos como una alternativa de solución al bajo rendimiento de los cultivos del país.
- ✂ Concientizar el empleo de abonos orgánicos en los cultivos de la zona.

7.2. Objetivos Operativos.

- ✂ Ubicar el terreno adecuado para la siembra del cultivo de papa.
- ✂ Diseñar la parcela para la instalación del cultivo de papa.
- ✂ Aplicar las técnicas apropiadas en la siembra y manejo del cultivo.
- ✂ Hacer uso adecuado de abonamiento de humus de lombriz en el cultivo de papa.

VIII. METAS

8.1. Cuantitativas.

Sembrar de 250m² de cultivo de papa (variedad única) utilizando el abono orgánico humus de lombriz como abono en el área experimental del colegio.

8.2. Cualitativas.

Producir el cultivo de papa de buena calidad y comercializar en los mercados de la zona.

IX. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

9.1. Institución Educativa.

La I.E. participa con la asignación del terreno agrícola y herramientas de campo.

9.2. Alumnos de I. E.

Los alumnos aportan en efectivo para la compra de insumos (semilla, abono e insecticidas).

I. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

1.1 Materiales.

- Semillas de papa
- Fertilizante (humus de lombriz)
- Pesticidas.
- Terreno agrícola.

1.2 Herramientas.

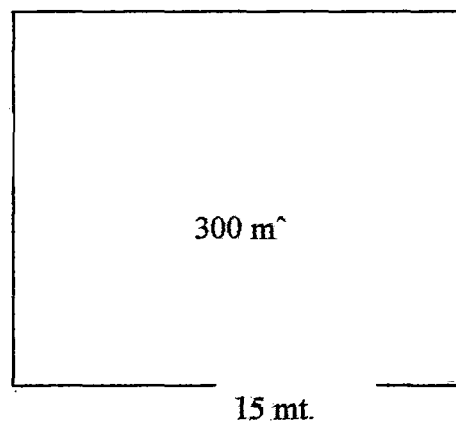
Pico, zapapico, rastrillo, lampa, cordel, estacas, wincha, costales machete y cartilla de evaluación.

1.3 Equipos.

- Aspersor manual
- Trilladora manual
- Balanza

II. PLANO DEL PROYECTO.

20 mt.



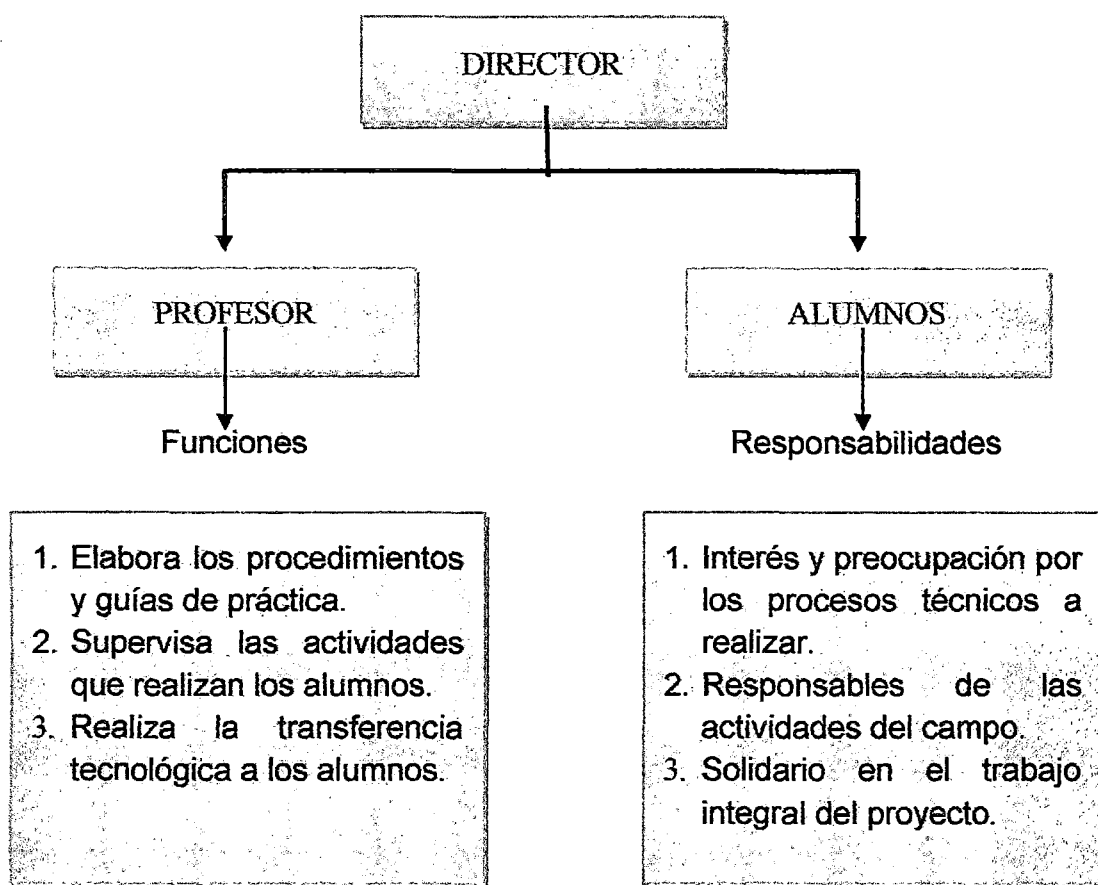
III. PROCEDIMIENTOS PRODUCTIVOS.

- a) Ubicar el terreno para la instalación del cultivo de maní.
- b) Rozo o macheteo, quema de rastrojos y la limpieza del terreno.
- c) Delimitación, demarcación y trazado del área del terreno.
- d) Preparación del terreno.
- e) Siembra.
- f) Fertilización (Guano de isla)(
- g) Deshierbo
- h) Control fitosanitario.
- i) Cosecha
- j) Trilla.

IV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Nº	ACTIVIDADES	2013						
		J	J	A	S	O	N	D
1	Planificación del proyecto.	X						
2	Revisión y aprobación del proyecto.		X					
3	Ejecución del proyecto.			X				
4	Limpieza del terreno.			X				
5	Preparación del terreno			X				
6	Siembra.			X				
7	Fertilización.				X			
8	Deshierbo				X			
9	Evaluaciones entomológicas				X			
10	Control fitosanitario				X			
11	Cosecha						X	
12	Trilla.							X

V. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.



VI. PRESUPUESTO.

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUB TOTAL
Semilla	Kg.	25.00	40.00	65.00
Humus de L.	Kg.	0.80	180	144.00
Insecticida	Litro	30.00	1	30.00
Fungicida	Litro	30.00	1	30.00
Costales	Unidades	2.00	20	40.00
TOTAL				309

HOJA DE OPERACIÓN

I. NOMBRE DEL PROYECTO.

Cultivo de papa (*solanum tuberosum*) Dosis con el abono de humus de lombriz. En el colegio.

II. INFORMACIÓN GENERAL.

- 2.1 I.E. :
2.2 Lugar de ejecución : Área experimental de la I.E.
2.3 Grado y sección. : 4º de secundaria.
2.4 Fecha : 20 de Abril del 2011.
2.5 Docente : Lic. Manuel CONDORI VARGAS.
: Lic. Avilio BORDA JERI.

III. DURACIÓN

- 3.1 Inicio de práctica : 8.00 am.
3.2 Finalización de prácticas: 9:45 am.

IV. OBJETIVOS.

- Aprender y descubrir los conocimientos teóricos y prácticos sobre el cultivo de papa y su fertilización usando el humus de lombriz.
- Aplicar habilidades y destrezas en el proceso de cultivo y poniendo énfasis en la aplicación de fertilizante.
- Promover valores como la ayuda mutua, responsabilidad, respeto durante el desarrollo del proyecto.

V. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

5.1 Materiales.

- Humus de lombriz
- Terreno agrícola
- Pesticidas

5.2 Herramientas.

- Zapapico
- Lampa
- Machete
- Rastrillo

5.3 Equipos.

- Aspersor manual
- Trilladora manual
- Balanza