

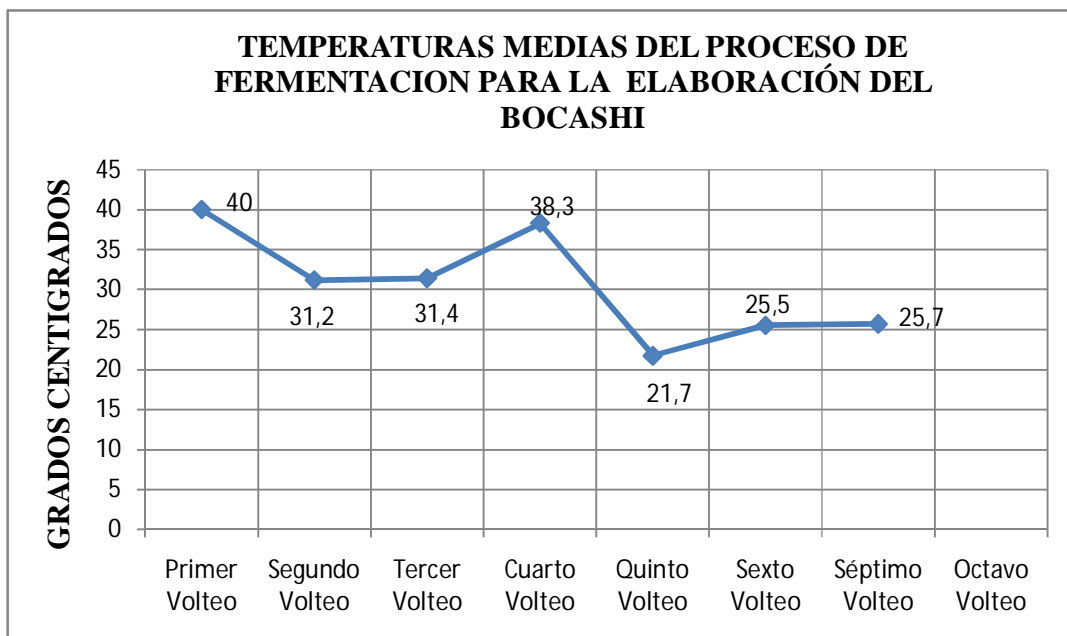
## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación se ha iniciado con la preparación de suelo empleando el tractor agrícola con los implementos de arado de discos y rastra, luego se procedió a la marcación y trazado de las parcelas respectivas. Los resultados obtenidos se indican en los siguientes cuadros.

#### 4.1. Temperaturas medias del proceso de fermentación para la elaboración del Bocashi

**Gráfica N° 1.** Temperaturas medias del proceso de fermentación en la elaboración del Bocashi. Ver anexos (34).



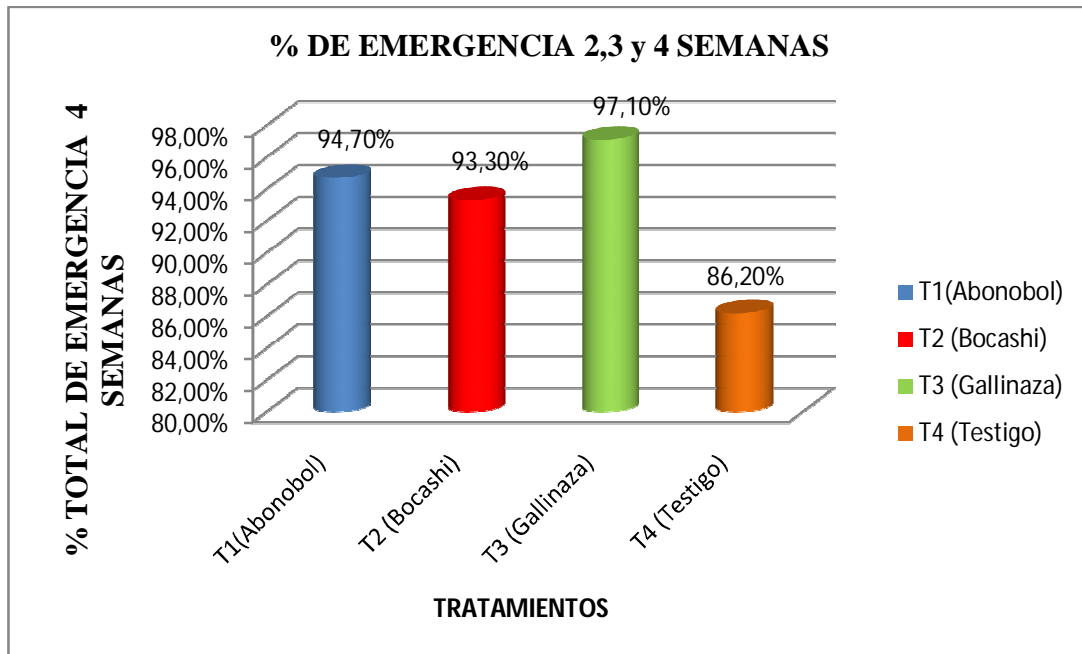
El proceso de fermentación, se realizó en ocho fases, representadas por volteos, como se ve en la gráfica. La elaboración del Bocashi, se registró temperaturas de 40° en el primer volteo; luego descendió hasta 31,2° elevándose luego a 31,4° en el segundo y tercer volteo; en el cuarto volteo volvió a subir hasta 38,3°; en el quinto volteo se registró la mínima temperatura en la elaboración del Bocashi con 21,7°; en el sexto volteo se ve un ascenso de temperatura llegando a 30,6° y en el séptimo y octavo se ve la estabilización del proceso de fermentación.

#### 4.2. Porcentaje de emergencia a 2,3 y 4 semanas

**Cuadro N °11.** Porcentaje de emergencia a 2, 3 y 4 semanas

Tratamientos	% de emergencia 2,3 y 4 semanas			% Totales de emergencia, 4 semanas
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
(T <sub>1</sub> ) Abonobol	23,3%	68,6%	94,7%	94,7 %
(T <sub>2</sub> ) Bocashi	17,6%	64,8%	93,3%	93,3 %
(T <sub>3</sub> ) Gallinaza	27,6%	75,7%	97,1%	97,1 %
(T <sub>4</sub> ) Testigo	12,4%	57,6%	86,2%	86,14 %

**Gráfico N ° 2.** % de emergencia de diferentes tratamientos



De acuerdo al cuadro N°11, la emergencia del cultivo de la papa, se produjo a partir de la segunda semana después de la siembra, registrándose los mayores porcentajes de emergencia a 2,3 y 4 semanas en el tratamiento 3, que corresponde a 1,46 ton/ha de gallinaza.

Según la Revista, Plantas y hortalizas, (2009), señala que las cantidades de gallinaza sea utilizada como abonadura de fondo, del cultivo de papa es de 0,5 a 3 tn/ha, por la cual se debe utilizar esta dosificación, misma que responde a los requerimientos del cultivo, deducidos a través de la interpretación de los análisis de suelos realizados para la implementación del ensayo.

El segundo mejor porcentaje de emergencia se logro con la utilización de abono bol (T1) procedente del altiplano, con porcentajes 23,3%, 68,6%, 94,7%, durante los muestreos realizados.

Según Barrientos, (2011), el abono bol es compuesto por suelos fosfatados, no necesitan ningún proceso previo y son sujetos de uso directo en la siembra, con un nivel de fertilización (100-200-60) kg/ha. En comparación en la zona de estudio se utilizó un nivel de fertilización (94-28-126), de acuerdo al requerimiento del suelo.

Los porcentajes de emergencia obtenidos en el (T2), correspondiente a dosificaciones de bocashi, elaborado especialmente para ejecutar el presente trabajo de investigación, ha presentado un porcentaje bajo de emergencia al realizarse la primera lectura, sin embargo, con las condiciones óptimas de humedad del suelo, este porcentaje se incrementó hasta llegar al 93,3% en la cuarta semana de registro de datos.

Comparando los tratamientos T1, T2 y T3 frente al testigo, todos han obtenido valores superiores en primera, segunda y tercera toma de datos, por tanto podemos deducir que el uso de abonos orgánicos tiene su influencia en el mejor establecimiento del cultivo, mostrando porcentajes de emergencia superiores al testigo.

### 4.3. Número de tallos/planta

**Cuadro N° 12.** Número de tallos/planta

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	4,6	4,1	4,5	13,2	4,4
<b>T2</b>	4,4	3,9	4,1	12,4	4,1
<b>T3</b>	4,8	5,2	5,4	15,4	5,1
<b>T4</b>	3,2	3,3	3,7	10,2	3,4

Como se puede observar en el cuadro N°12, el mayor número de tallos que se tuvo fue con la aplicación de T3 (gallinaza) con un promedio de 5,1 y el menor número de tallos es el T4 (Testigo) con un promedio de 3,4. Mientras que en la aplicación del tratamiento T2 (Bocashi) tuvo un promedio de 4,1 con el tratamiento T1 (Abonobol) con un promedio de 4,4. Estas diferencias pueden ser atribuibles a los contenidos de nitrógeno y fósforo asimilables con que dispone la gallinaza.

Según Obando, (2012), el estiércol animal como abono orgánico tiene la finalidad de acondicionar el suelo mejorando su contenido de humus y estructura.

### 4.3.1. Análisis de varianza de número de tallos en plantas de papa

**Cuadro N° 13.** Análisis de varianza de número de tallos en plantas de papa

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Bloques</b>	0,095	2	0,048	0,58NS	5,14	10,92
<b>Tratamientos</b>	4,62	3	1,54	18,55**	4,76	9,78
<b>Error</b>	0,495	6	0,083			
<b>Total</b>	5,21	11				

**NS:** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

Analizando estadísticamente el número de tallos por planta en el cultivo de papa, Cuadro N°13 y gráfico N° 3, se determina que las condiciones de suelo, humedad, laboreo cultural fue homogénea en todo el área de ensayo, resultando la no significancia entre las repeticiones.

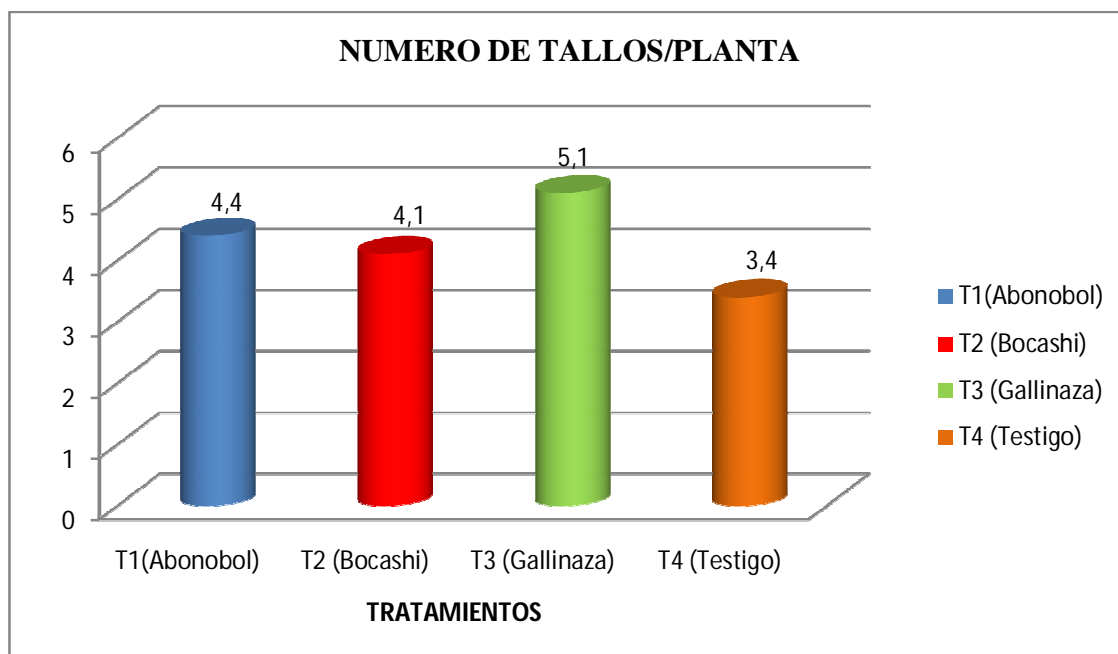
Sin embargo, entre los tratamientos ensayados utilizando tres tipos de abonos orgánicos como gallinaza (T3), Abonobol (T1) y Bocashi (T2), se determina que existen diferencias altamente significativas.

Estas diferencias pueden ser originadas por las distintas concentraciones de nutrientes que tiene cada uno de los abonos orgánicos.

Según Valverde, (2010), manifiesta el uso continuo de fertilizantes químicos es más nocivo que beneficioso lo que contribuye a la degradación del suelo, debido al desequilibrio biológico y al consecuente deterioro de las características físico-químicas del mismo.

Henríquez, (2008), manifiesta que la utilización de abonos orgánicos incrementa la disponibilidad de nutrientes. Sin embargo esta disponibilidad es lenta, baja y variable con respecto a los fertilizantes químicos. Además de la disponibilidad directa de nutrientes, luego de la aplicación de abonos orgánicos se espera un aumento de la productividad del suelo a través del incremento de la capacidad de intercambio catiónico, la formación y estabilización de agregados, el aumento de la capacidad de retención de agua, una mejor regulación de temperatura, el incremento de la población de macro y micro organismos y la protección de la erosión.

**Gráfica N° 3.** Número de tallos por planta



### 4.3.2. Prueba de TUKEY al 5% para el número de tallos/planta

**Cuadro N° 14.** Ordenando las medias según la prueba de TUKEY al 5% para el número de tallos por planta (u. e), de los tratamientos.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>X</b>
<b>T 3</b>	5,1 <b>a</b>
<b>T1</b>	4,4 <b>ab</b>
<b>T2</b>	4,1 <b>bc</b>
<b>T4</b>	3,4 <b>c</b>

En el cuadro N° 14. Se tiene el número de tallos por planta de acuerdo a la prueba de TUKEY los siguientes resultados: Los tratamientos T3 (Gallinaza) con una media de 5,1 y T1 (Abonobol) con una media de 4,4 respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T1 (Abonobol) con una media de 4,4 y T2 (Bocashi) con una media de 4,1 respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T2 (Bocashi) con una media de 4,1 y T4 (Testigo) con una media de 3,4 respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T2 (Bocashi) con una media de 4,1 y T4 (Testigo) con una media de 3,4 son diferentes a los tratamientos T3 (Gallinaza) y T1 (Abonobol).



#### 4.4. Altura de plantas

**Cuadro N° 15.** Altura de plantas

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III		
<b>T1</b>	49,3	48,9	50,3	148,5	49,5
<b>T2</b>	44,2	50,3	48,4	142,9	47,6
<b>T3</b>	51,5	49,6	53,5	154,6	51,5
<b>T4</b>	47,6	45,6	47,9	141,1	47
<b>Total</b>	192,6	194,4	200,1	587,1	

De acuerdo al cuadro N°15. Se tiene que el promedio de cada tratamiento para la altura de plantas del cultivo de papa variedad Desirée, en la zona de Torrecillas, son los siguientes: que el tratamiento T3 (Gallinaza) es superior con una altura promedio de 51,5 cm., seguido el tratamiento T1 (Abonobol) con una altura de planta promedio de 49,5 cm., y entre los tratamientos con una altura promedio más reducida son los tratamientos T2 (Bocashi) con una altura promedio de 47,6 y T4 (Testigo) con una altura promedio de 47cm.

Según la revista Argenpapa, (2008), debe haber un balanceado suministro de nutrientes a la planta tales como, nitrógeno, fósforo, potasio, zinc, calcio, magnesio, ya que cumplen funciones específicas para el adecuado crecimiento de la planta.

#### 4.4.1. Análisis de varianza de la altura de las plantas de papa

**Cuadro N° 16.** Análisis de varianza de la altura de las plantas de papa.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Bloques</b>	11,46	2	5,73	1,74NS	5,14	10,9
<b>Tratamientos</b>	37,14	3	12,39	3,75NS	4,76	9,78
<b>Error</b>	19,8	6	3,3			
<b>Total</b>	68,4	11				

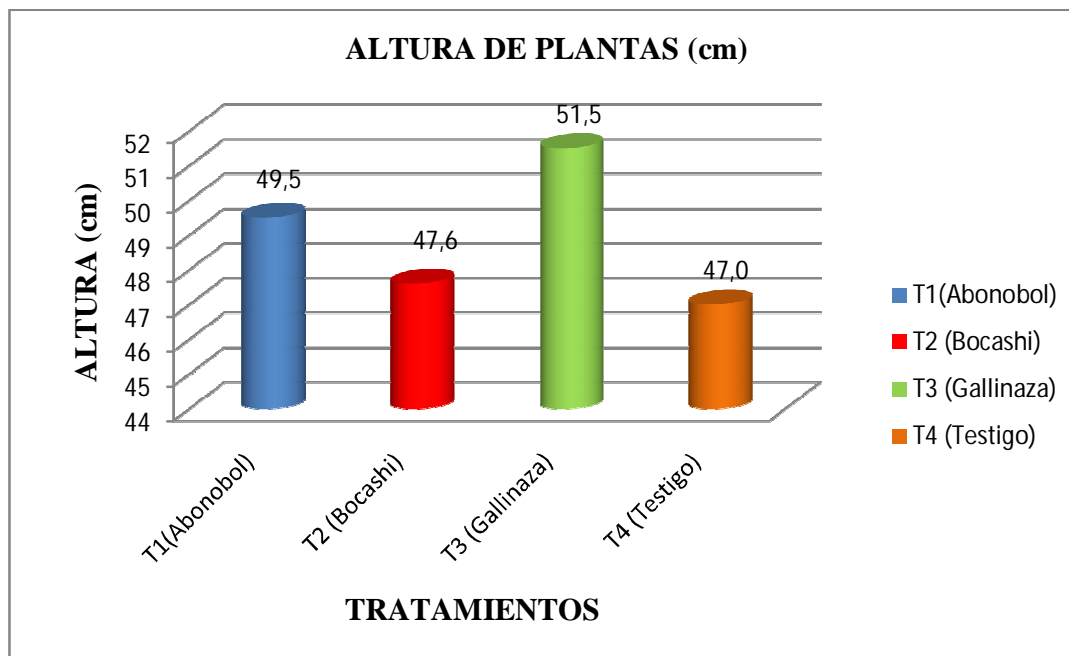
**NS:** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

Analizando estadísticamente las alturas de las plantas en el cultivo de papa, Cuadro N°16, se determina que las condiciones de suelo humedad y labores culturales fue homogéneo en todo el área de ensayo, resultando la no significancia entre replicas y entre tratamientos, lo que significa que estadísticamente no existen diferencias en cuanto a respuesta de la planta para la variables altura con la aplicación de los tres abonos orgánicos, T3 (Gallinaza), T2 (Abonobol) y T4 (Bocashi).

**Gráfica N° 4** Altura de plantas (cm)



Según Yurquina, (2012), en ensayos realizados en chocloca, utilizando la variedad de papa Desirée, ésta determinó que todos los tratamientos han superado los 52 cm de altura, encontrando que las mayores alturas alcanzo el humus de lombriz con un valor medio de alturas 56,83 cm, en segundo lugar se encuentran las plantas que fueron fertilizadas con estiércol bovino con una altura promedio de 56,37cm, y finalmente el estiércol porcino con una altura de 52,77cm.

Según Ochoa, (2008), citado por Yurquina, (2012), señala que la utilización del humus de lombriz frente a la acción de otros abonos orgánicos se da porque tiene una composición muy rica en macronutrientes (N), es considerado como el componente más esencial para mejorar la calidad y la rentabilidad.

Comparando con la presente investigación, realizada en Torrecillas se puede observar que todos los tratamientos han superado los 47cm de altura, encontrando que la

mayor altura alcanzo con T3 (Gallinaza) con un valor medio de alturas de 51,5cm, en segundo lugar se encuentra las plantas que fueron fertilizadas con T1 (Abonobol) con un valor medio de altura de 49,5 cm , en tercer lugar se encuentra con T2 (Bocashi) con un valor medio de alturas de 47,6 cm, y por último el T4 (Testigo) con un valor medio de altura de 47cm.

Según Moriya, (2007), manifiesta que la gallinaza o estiércol de gallina es uno de los componentes de origen natural con mayor contenido de nutrientes entre todos los fertilizantes conocidos.

#### 4.5. Diámetro del tubérculo en (cm)

**Cuadro N° 17.** Diámetro del tubérculo en (cm)

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	5,40	5,00	5,20	15,60	5,20
<b>T2</b>	4,90	5,10	4,43	14,43	4,81
<b>T3</b>	6,95	6,53	6,1	19,58	6,53
<b>T4</b>	4,10	3,51	3,80	11,41	3,80

De acuerdo al cuadro N° 17. Se tiene que el mayor diámetro de tubérculos de papa fue con la aplicación de T3 (Gallinaza) con un diámetro promedio de 6,53 cm. Seguido del tratamiento T1 (Abonobol) con un diámetro promedio de 5,20 cm. Y

entre los tratamientos con un diámetro de tubérculos más reducido son los tratamientos T2 (Bocashi) y el T4 (Testigo) con un promedio medio de diámetro de tubérculos de 4,81 y 3,80 cm, respectivamente.

#### 4.5.1. Análisis de varianza del diámetro de tubérculo en (cm).

**Cuadro N° 18.** Análisis de varianza del diámetro de tubérculo en (cm)

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Tratamientos</b>	11,43	3	3,81	54,43**	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	0,43	2	0,22	3,14NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	0,42	6	0,07			
<b>Total</b>	12,28	11				

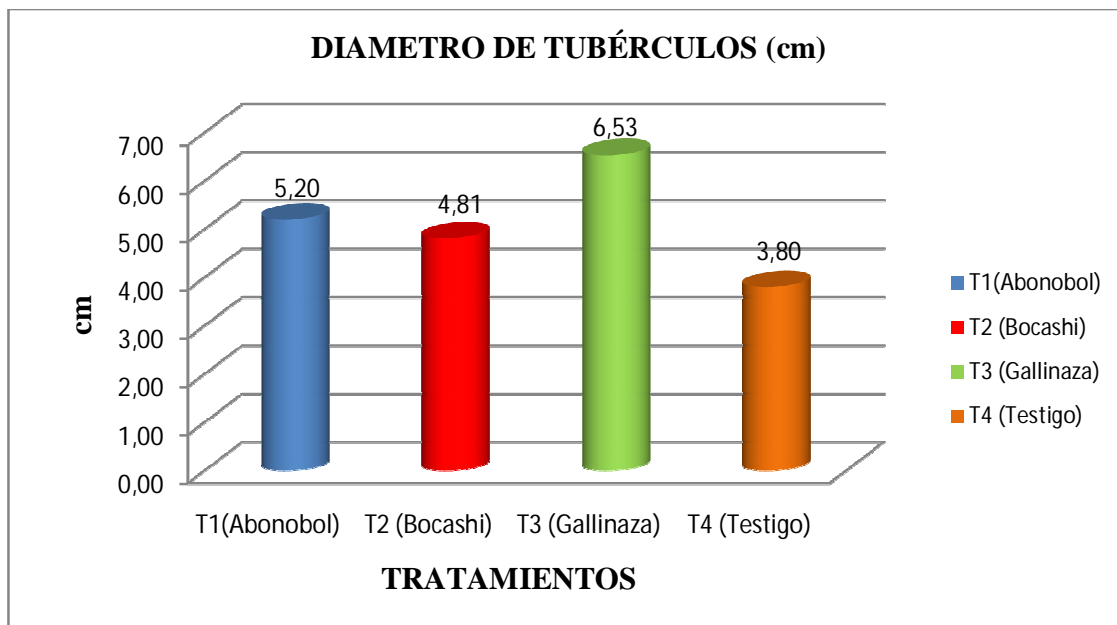
**NS:** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

Cuadro N° 18 y Gráfico N°5. Analizando estadísticamente el diámetro de tubérculos del cultivo de papa, se determina que las labores culturales fueron homogéneas en todo el área de ensayo, resultando la no significancia entre los bloques o repeticiones. Sin embargo entre los tratamientos ensayados utilizando tres variedades de abonos orgánicos como T2 (Bocashi), T1 (Abonobol) y T3 (Gallinaza), se determina que existen diferencias altamente significativas.

**Gráfica N° 5.** Diámetro de tubérculos (cm)



#### 4.5.2. Prueba de TUKEY al 5% para el diámetro del tubérculo

**Cuadro N° 19.** Ordenando las medias según la prueba de TUKEY al 5% para el diámetro del tubérculo (u. e), de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	X
T 3	6,53 a
T1	5,20 b
T2	4,81 b
T4	3,80 c

En el cuadro N° 19. Se tiene el diámetro de tubérculos de papa de acuerdo a la prueba de TUKEY los siguientes resultados: Los tratamientos T3 (Gallinaza) con un

diámetro medio de 6,53 y T4 (Testigo) con un diámetro medio de 3,80 son diferentes con los tratamientos T1 (Abonobol) y T2 (Bocashi); y entre ellos. Los tratamientos T1 (Abonobol) con una media de 5,20 y T2 (Bocashi) con una media de 4, 81, respectivamente no presentan diferencias significativas.

#### 4.6. Número de tubérculos /planta

**Cuadro N° 20.** Número de tubérculos /planta

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	5,8	6,3	7,1	19,2	6,40
<b>T2</b>	5,8	5,3	5	16,1	5,37
<b>T3</b>	9,6	7,1	6,9	23,6	7,87
<b>T4</b>	4,7	4,5	4,9	14,1	4,70

Como se puede observar en el cuadro 20 y gráfico 6, el tratamiento con mayor número de tubérculos por planta tubo con la aplicación T3 (Gallinaza) con un promedio de 7,87 tubérculos por planta, mientras que con la aplicación de T1 (Abonobol) se tuvo un promedio de 6,4 tubérculos por planta, el T2 (Bocashi) con un promedio de 5,37 tubérculos por planta y con el menor T4 (Testigo) con un promedio de 4,7 tubérculos por planta.

#### 4.6.1. Análisis de varianza de número de tubérculo/planta

**Cuadro N° 21.** Análisis de varianza de número de tubérculo/planta

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Tratamientos</b>	17,13	3	5,71	7,14*	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	0,985	2	0,49	0,61NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	4,805	6	0,80			
<b>Total</b>	22,92	11				

**NS:** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

Cuadro N° 21 y gráfico 7, analizando estadísticamente el número de tubérculos por planta del cultivo de papa, no existen diferencias significativas entre bloques o repeticiones por tanto indica que hubo uniformidad en el manejo del ensayo.

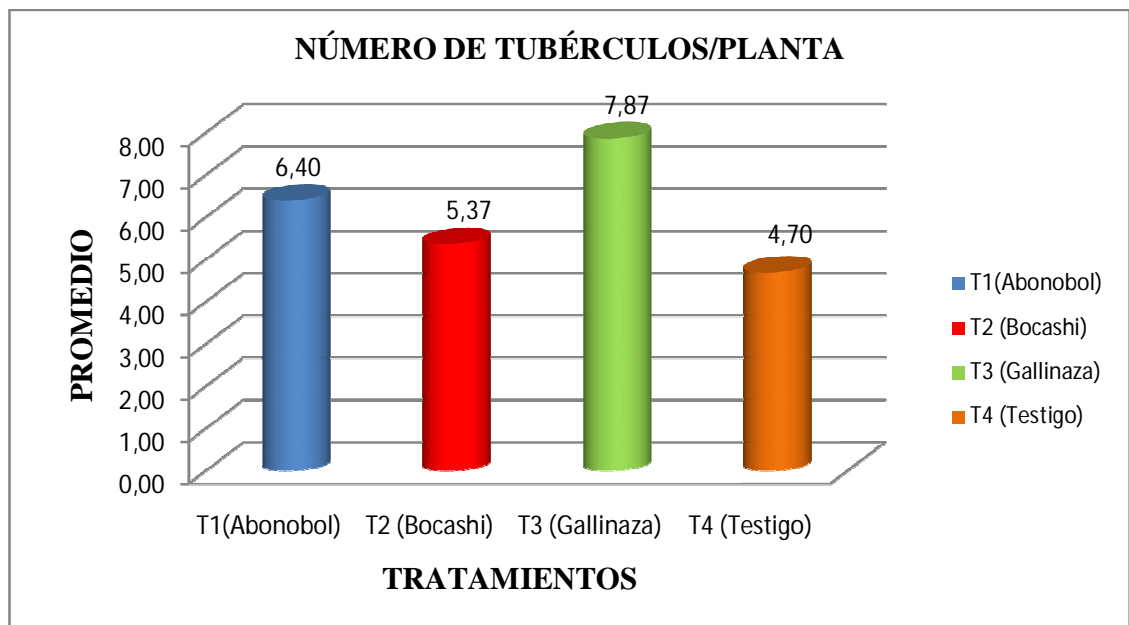
En los tratamientos existen diferencias significativas, por tanto hay variación entre tratamientos.

Según Alipso (2006), los tubérculos que corresponden a tallos subterráneos modificados, se originan a partir de un engrosamiento en el extremo distal de los rizomas. Aproximadamente dos semanas luego de ocurrida la emergencia de las plantas, comienza la emisión de los rizomas; el comienzo de la tuberización, en tanto, se produce tres a cinco semanas después de la emergencia dependiendo del cultivar, del clima y de la edad fisiológica del tubérculo semilla. Durante la etapa de



tuberización se puede formar un gran número de tubérculos, esto se da de acuerdo a la variedad y la zona donde cultiven, siendo generalmente de cuatro a ocho tubérculos por cada planta, los que logran un tamaño comercial, esto coincide con los resultados obtenidos en la zona de Torrecillas ya que tuvieron un promedio de 7,87 tubérculos por planta.

**Gráfico N° 6.** Número de tubérculos/planta en los diferentes tratamientos



**4.6.2. Prueba de TUKEY al 5% para el número de tubérculos/planta**

**Cuadro N° 22.** Ordenando las medias según la prueba de TUKEY al 5% para el número de tubérculos por planta (u. e), de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	X
T 3	7,87 a
T1	6,40 ab
T2	5,37 ab
T4	4,70 b

De acuerdo al cuadro N° 22, se tiene que el mayor número de tubérculos de papa de acuerdo a la prueba de TUKEY tenemos los siguientes resultados: los tratamientos T3 (Gallinaza); T1 (Abonobol); T2 (Bocashi) con una media de tubérculos por planta de 7,87; 6,40; 5,37; respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T1 (Abonobol) y T2 (Bocashi) con una media de tubérculos por planta de 6,40 y 5,37; respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T2 (Bocashi) y T4 (Testigo) con una media de tubérculos por planta de 5,37 y 4,70; respectivamente no presentan diferencias significativas. Los Tratamientos T4 (Testigo) y T3 (Gallinaza) con una media de tubérculos por planta de 4,70 y 7,87; respectivamente presentan diferencias significativas.

#### 4.7. Rendimiento de tubérculos/parcela (kg)

**Cuadro N° 23.** Rendimiento de tubérculos/parcela (kg)

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X
	I	II	III		
T1	44,5	48,8	47,9	141,2	47,07
T2	45	41,75	39,1	125,85	41,95
T3	49,3	48,25	47,25	144,8	48,27
T4	35,5	35,75	37,6	108,85	36,28
TOTAL	174,3	174,55	171,85	520,7	

De acuerdo al cuadro N°23, se tiene que el rendimiento obtenidos con la aplicación de los abonos orgánicos en el cultivo de papa corresponden a los promedios por unidad experimental de 19,20 m<sup>2</sup>, por lo tanto en el cuadro se puede observar que la media del tratamiento T3 (Gallinaza) ocupa el primer lugar con un rendimiento 48,27Kg, seguido del T1 (Abonobol) con un rendimiento de 47,07 kg, seguido el T2 (Bocashi) con un rendimiento de 41,95 kg y en último lugar se encuentra el T4 (Testigo) con un rendimiento de 36,28 kg.

#### 4.7.1 Análisis de varianza de rendimiento de tubérculo/parcela (kg)

**Cuadro N° 24.** Análisis de varianza de rendimiento de tubérculo/parcela (kg).

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Tratamientos</b>	269,64	3	89,88	17,19**	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	1,11	2	0,555	0,11NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	31,37	6	5,23			
<b>Total</b>	302,12	11				

**NS:** No significativo

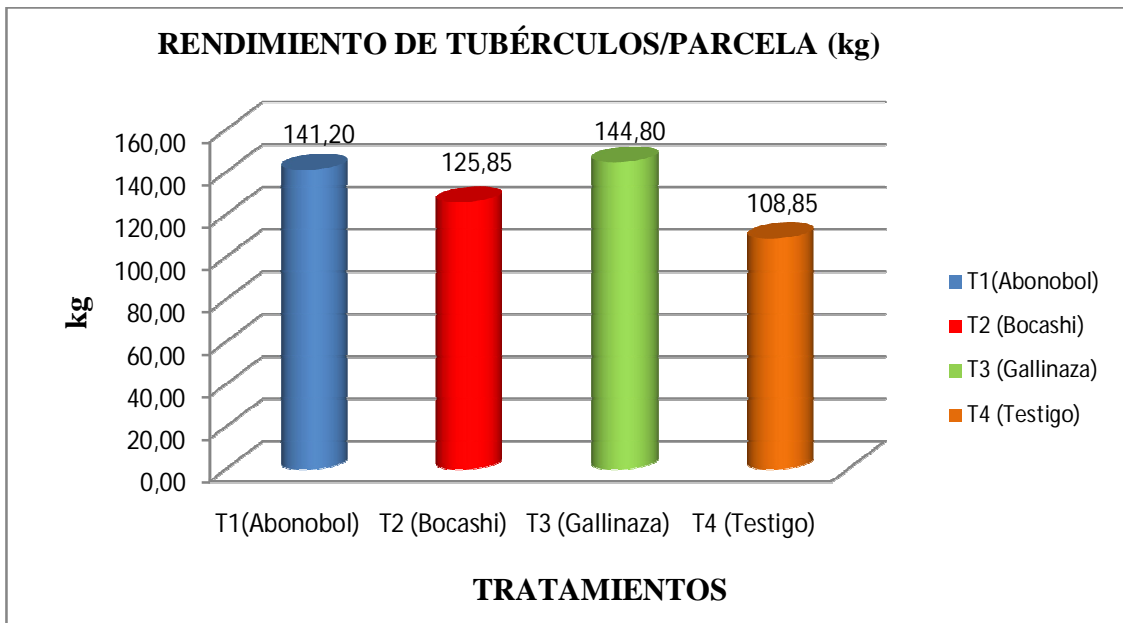
\* Significativo

\*\* Altamente significativo

Según el análisis de varianza (Cuadro N°24), no existen diferencias significativas entre bloques o repeticiones por tanto indica que hubo uniformidad entre el manejo del ensayo.

En los tratamientos existen diferencias altamente significativas, por tanto hay variación entre tratamientos.

**Gráfico N° 7.** Rendimiento promedio de los cuatro tratamientos con la aplicación de Abonos Orgánicos en el cultivo de papa (expresado en kg).



De acuerdo a la gráfica N° 7, se tiene que el rendimiento de tubérculo/parcela (kg) promedio de los cuatro tratamientos con la aplicación de los abonos orgánicos en el cultivo de papa de la variedad Desirée, se obtuvo con un mayor rendimiento promedio T3(Gallinaza) con 144,8 kg; seguido T1 (Abonobol) con un rendimiento promedio de 141,2 kg; seguido el T2 (Bocashi) con un rendimiento promedio de 125,85 kg y en último lugar el T4 (Testigo) con un rendimiento promedio de 108,85 kg.

#### **4.7.2. Ordenamiento de medias según prueba de TUKEY al 5% para el rendimiento expresada en (Kg).**

**Cuadro N° 25.** Ordenamiento de medias según prueba de TUKEY al 5% para el rendimiento expresada en kg. De cada (u. e.), de los cuatro tratamientos.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>X</b>
<b>T 3</b>	48,27 <b>a</b>
<b>T1</b>	47,07 <b>a</b>
<b>T2</b>	41,95 <b>a</b>
<b>T4</b>	36,28 <b>c</b>

De acuerdo al cuadro N°25, se tiene el rendimiento de medias expresados en kg, por cada unidad experimental de acuerdo a la prueba de TUKEY los siguientes resultados: los tratamientos T3 (Gallinaza); T1 (Abonobol) y T2 (Bocashi) con una media de 48,27; 47,07 y 41,95; Respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T4 (Testigo) con una media de 36, 28 kg; respectivamente es diferente al tratamiento T3 (Gallinaza) con una media de 48,27 y T1 (Abonobol) con una media de 47,07 kg.

#### **4.8. Rendimiento de tubérculos ton/ha**

**Cuadro N° 26.** Rendimiento de tubérculos ton/ha

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>BLOQUES</b>			<b>TOTAL</b>	<b>X</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>II</b>		
<b>T1</b>	23,18	25,42	24,95	73,55	24,52
<b>T2</b>	23,44	21,74	20,36	65,54	21,85
<b>T3</b>	25,68	25,13	24,61	75,42	25,14
<b>T4</b>	18,49	18,62	19,58	56,69	18,90
<b>TOTAL</b>	90,79	90,91	89,5	271,42	

Como se puede observar en el cuadro N°26, el mayor rendimiento obtenido corresponde al T3 (Gallinaza) con un promedio de 25,14 Ton/Ha y el menor rendimiento que se presentó en el ensayo de campo fue el tratamiento T4 (Testigo)

con un promedio de 18,90 Ton/Ha Mientras que en la aplicación de los tratamientos T1 (Abonobol) con un rendimiento promedio de 24,52 Ton/Ha y el T2 (Bocashi) con un rendimiento promedio de 21,85 Ton/Ha

Según la revista Argenpapa, (2005), citado por Miranda, (2012), indica que los rendimientos en América Latina y Europa varían entre los 16.08 Ton/Ha y 25 Ton/Ha con buen manejo del cultivo.

#### 4.8.1 Análisis de varianza de rendimiento de tubérculos (Tn/ha)

**Cuadro N° 27.** Análisis de varianza de rendimiento de tubérculos (Tn/ha)

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Tratamientos</b>	73,22	3	24,41	17,19**	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	0,31	2	0,155	0,11NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	8,52	6	1,42			
<b>Total</b>	82,05	11				

**NS:** No significativo

\* Significativo

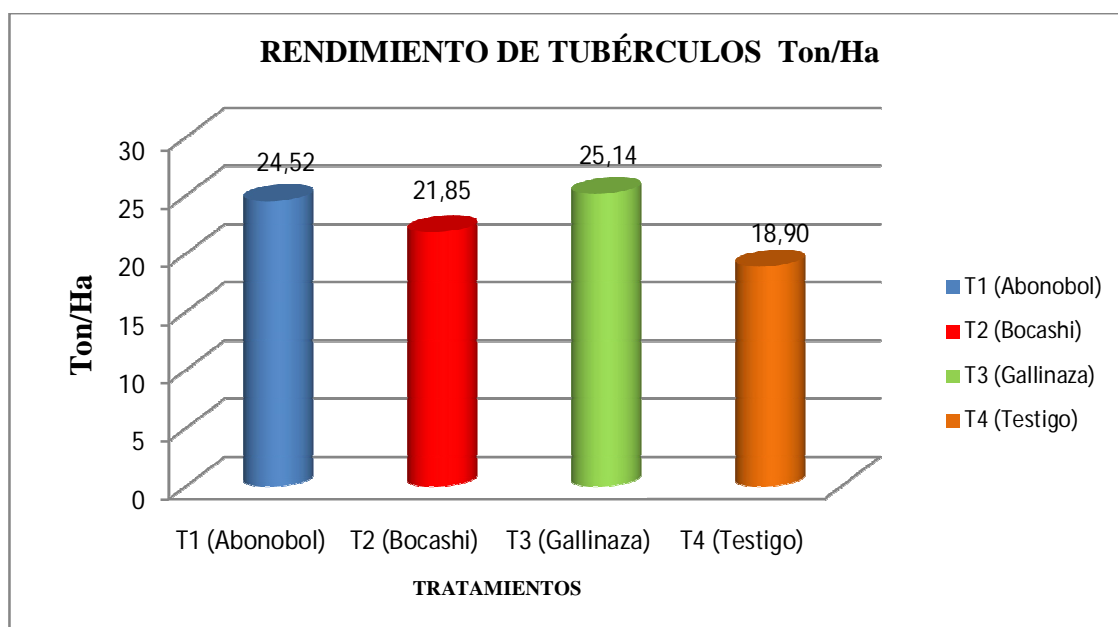
\*\* Altamente significativo

Cuadro N° 27. Analizando estadísticamente el rendimiento Ton/Ha del cultivo de papa, no existen diferencias significativas entre bloques o repeticiones por tanto indica que hubo uniformidad en el manejo del ensayo.

En los tratamientos existen diferencias significativas, por tanto hay variación entre tratamientos.

Según la FAO, (2008), al señalar como promedio internacional un rendimiento de 14.5 Ton/Ha; aunque se conocen rendimientos muy superiores como es el caso excepcional de producciones de 45 Ton/Ha. También, es importante destacar que en Tarija los rendimientos de papa varían de acuerdo a las zonas donde se cultivan, generalmente para la Desirée se tiene un rendimiento de 15 Ton/Ha, estos resultados coinciden con los rendimientos obtenidos en el presente ensayo que se realizó en Torrecillas “provincia – Cercado”. (Ver gráfico N° 8).

**Gráfico N°8.** Rendimiento promedio por hectáreas entre los cuatro tratamientos con la aplicación de Abonos Orgánicos en el cultivo de papa (expresado en Ton/Ha).





#### 4.8.2. Prueba de TUKEY para el rendimiento de tubérculos Ton/Ha

Ordenación de los tratamientos de mayor a menor

**CUADRO N° 28.** Prueba de TUKEY al 5 % para el rendimiento de tubérculos Ton/Ha.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>T 3</b>	25,14 <b>a</b>
<b>T1</b>	24,52 <b>a</b>
<b>T2</b>	21,85 <b>a</b>
<b>T4</b>	18,90 <b>c</b>

De acuerdo al cuadro N° 28, se tiene el rendimiento medio expresados en Ton/Ha, por cada unidad experimental de acuerdo a la prueba de TUKEY los siguientes resultados: los tratamientos T3 (Gallinaza); T1 (Abonobol) y T2 (Bocashi) con un rendimiento medio de 25,14; 24,52 y 21,85; Respectivamente no presentan diferencias significativas. Los tratamientos T4 (Testigo) con una media de 18,97 Ton/Ha, es diferente al tratamiento T3 (Gallinaza) con una media de 25,14 y T1 (Abonobol) con una media de 24,52 Ton/Ha.

#### 4.9. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función de los costos de producción (Cuadro N° 29) y los ingresos generados a partir del precio de venta en el mercado local; por tanto las utilidades obtenidas en el presente ensayo que se realizó sobre la evaluación del rendimiento del cultivo de la papa con cuatro tipos de abonos orgánicos se presentan en el (Cuadro N° 23).

#### 4.9.1. Costos de producción

Para los costos de producción se tomó en cuenta la preparación del terreno, siembra, labores culturales, insumos, cosecha y otros que están detallados en anexos (7 a 10)

**Cuadro N°29.** Resumen de costos de producción en una hectárea en papa (Desirée) consumo para cada tratamiento en (Bs).

<b>Descripción</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Preparación del terreno</b>	425	425	425	425
<b>Siembra</b>	305	305	305	305
<b>Labores culturales</b>	1020	1020	1020	1020
<b>Insumos</b>	13418	6627	5701	5093
<b>Cosecha</b>	4095	4095	4095	4095
<b>Total</b>	<b>19263</b>	<b>12472</b>	<b>11546</b>	<b>10938</b>

Como se puede apreciar en el cuadro N° 29, el promedio del costo de producción del tratamiento T1(Abonobol) con 19263 Bs/Ha resulta ser el más elevado, debido al precio de los insumos con un promedio de 6791 Bs/Ha, frente al T2(Bocashi) y Frente al T3(Gallinaza) 7717 Bs/Ha; seguido por el T2 (Bocashi) con 12472 Bs/Ha y una diferencia de 926 Bs/Ha y después el T3(Gallinaza)con 11546 Bs/Ha y el último es de menor costo de producción está el tratamiento T4 (Testigo) con 10938 siendo el más bajo porque no se incorporó nada de abono orgánico.

#### 4.9.2. Utilidades y relación beneficio costo

Como se puede observar en el cuadro N° 30, el análisis económico del ensayo corresponde a las utilidades neta en cada uno de los tratamientos y la relación beneficio costo según el rendimiento obtenido y los costos de producción, también es importante la comercialización por mayor en los mercados locales en el departamento de Tarija es por cargas y quintales (46 kg), donde generalmente la papa fluctúa de acuerdo a la época y variedad y la demanda que existe en Tarija.

**Cuadro N° 30.** Comparación de utilidades netas en la producción de una hectárea de papa (Desirée) consumo en (Bs).

<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento (qq/Ha)</b>	<b>Precio de Venta (Bs/qq)</b>	<b>Ingreso Total (Bs/Ha)</b>	<b>Costo de producción (Bs/Ha)</b>	<b>Utilidades netas (Bs/Ha)</b>	<b>Relación B/C</b>
<b>T1</b>	<b>532,91</b>	<b>80</b>	<b>42632,8</b>	<b>19263</b>	<b>23369,8</b>	<b>2,21</b>
<b>T2</b>	<b>474,98</b>	<b>80</b>	<b>37998,4</b>	<b>12472</b>	<b>25526,4</b>	<b>3,05</b>
<b>T3</b>	<b>546,50</b>	<b>80</b>	<b>43720</b>	<b>11546</b>	<b>32174</b>	<b>3,79</b>
<b>T4</b>	<b>410,82</b>	<b>80</b>	<b>32865,6</b>	<b>10938</b>	<b>21927,6</b>	<b>3,00</b>

**B/C Mayor 1** El cultivo es Rentable

**B/C Igual 1** Punto de Equilibrio

**B/C Menor 1** El cultivo no es rentable

Como resultado en el cuadro N° 30, muestra que el Tratamiento T3 (Gallinaza), tiene la mayor utilidad con 32174 Bs/Ha, seguido por el tratamiento T2 (Bocashi) con 25526,4 Bs/Ha, después esta el Tratamiento T1 (Abonobol) con 23369,8 Bs/Ha y la menor utilidad es el Tratamiento T4 (Testigo) con 21927,6 Bs/Ha.

Además es necesario señalar que actualmente el mercado juega un papel importante para los agricultores, ya que los ingresos están directamente relacionados con el precio que logra comercializar sus productos.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.10.1. CONCLUSIONES**

1. Con la aplicación del abono orgánico T3(Gallinaza) se logró el mayor porcentaje de emergencia con un 97,1%, seguido por el tratamiento T1(Abonobol) con un porcentaje de emergencia de 94,7%, T2 (bocashi) con 93,3 %, siendo el tratamiento T4 (Testigo) con un porcentaje de emergencia menor de 86,14%.
2. El mayor número de tallos por planta se obtuvo con la aplicación del tratamiento T3 (Gallinaza) con una media de 5,1 y el de menor número de tallos por planta se obtuvo con el tratamiento T4 (Testigo) con una media de 3,4.en el cual sobre el análisis de varianza no existen diferencias significativas entre repeticiones por lo tanto indica que hubo uniformidad en el manejo del ensayo, pero hay diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que hay diferentes números de tallos por planta.
3. El tratamiento T3(Gallinaza) presenta el mayor promedio de alturas de planta con 51,5 cm, seguido por el T1(Abonobol) con una altura de 49,5 cm , seguido por el tratamiento T2(Bocashi) con una altura de planta de 47,6 cm, mientras que el tratamiento T4 (Testigo) con una menor altura de planta de 47 cm. Analizando estadísticamente las alturas de las plantas de papa, se determina que las condiciones de suelo humedad y labores culturales fue homogéneo en todo el área de ensayo, resultando la no significancia entre réplicas y tratamientos.
4. Se tiene que el mayor diámetro de tubérculos de papa fue obtenido con el tratamiento T3 (Gallinaza) con un diámetro medio de 6,53 cm, seguido el tratamiento T1 (Abonobol) con un diámetro medio de 5,20 cm, y entre los tratamientos T2 (Bocashi) y T4 (Testigo) con una media de diámetro de tubérculos de 4,81 y 3,80 cm, respectivamente.

5. En el número de Tubérculos por planta, los tratamientos T3 (Gallinaza) con una media de 7,87 tubérculos por planta es el mayor, y el que le sigue es el tratamiento T1 (Abonobol) con 6,4 tubérculos por planta, seguido el tratamiento T2 (Bocashi) con 5,37 tubérculos por planta y por último se encuentra el tratamiento T4 (Testigo) con 4,7 tubérculos por planta.
6. En el mayor rendimiento de tubérculos /parcela (kg), se tiene al tratamiento T3 (Gallinaza) con un rendimiento promedio de 144,8 kg, seguido del tratamiento T1 (Abonobol) con un rendimiento /parcela promedio de 141,2 kg, seguido por el tratamiento T2 (Bocashi) con un rendimiento/parcela promedio de 125,85 kg y por último el tratamiento T4 (Testigo) con un rendimiento/parcela promedio de 108,85 kg.
7. El mayor rendimiento Ton/Ha, corresponde al Tratamiento T3 (Gallinaza) con 25,14 Ton/Ha, luego está el Tratamiento T1 (Abonobol) con un rendimiento de 24,52 Ton/Ha, seguido el Tratamiento T2 (Bocashi) con un rendimiento de 21,85Ton/Ha y el tratamiento T4 (Testigo) con un rendimiento de 18,90 Ton/Ha por lo tanto estos rendimientos coinciden con los rendimientos del departamento de Tarija.
8. Según el análisis económico, se encuentra que el tratamiento T3 (Gallinaza) tiene mayores utilidades netas con 32174 Bs/Ha y una mayor relación B/C con 3,79, seguido de encuentra el tratamiento T2 (Bocashi) con utilidades de 25526,4 Bs/Ha y relación B/C con 3,05 , seguido se encuentra el tratamiento T4 (Testigo) con una utilidad de 21927,6 Bs/Ha y relación B/C con 3 ,seguido el tratamiento T1 (Abonobol) con una utilidad de 23369,8 Bs/Ha y en relación B/C con 2,21 . Por lo tanto todos los tratamientos son rentables, porque en relación B/C son mayores a 1.

#### 4.10.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar abono orgánico y abono foliar orgánico, ya que no solo beneficia la parte nutritiva, sino también mejora el suelo, teniendo la facultad de mejorar las propiedades físico y químicas de los mismos y así también ayudan a la retención de agua y como del fertilizante foliar orgánico, ayuda en el desarrollo foliar de la planta.
- Se recomienda hacer buenas prácticas culturales, como el riego oportuno, carpida, aporque, ya que nos ayudan a ahorrar trabajo, tiempo y control de malezas.
- Se recomienda realizar otros ensayos experimentales, utilizando abonos orgánicos, macerados y fungicidas ecológicos, en otras variedades de papa para ver el comportamiento.
- En base a los resultados obtenidos en la producción de papa (Desirée) consumo utilizar el abono orgánico de gallina, seguido el abonobol y como tercero el Bocashi ya que obtienen mayores rendimientos.
- Se recomienda utilizar, según el análisis económico, por presentar mayores beneficios, la gallinaza (T3) ya que se obtuvo mayor relación en B/C con 3,79 mostrando este abono orgánico mayor rentabilidad para el productor.