

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TITULO

**“UTILIZACIÓN DE DOS NIVELES DEL TUBÉRCULO PAPA CHINA
(*Colocasia esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE
LOS TSÁCHILAS”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MEDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA**

AUTOR: Velásquez Pincay Hernán Roberto

DIRECTORA DE TESIS: Dra. Andrade Marcela

Latacunga - Ecuador

Agosto - 2015

AUTORÍA

El Suscrito: Velásquez Pincay Hernán Roberto, portador de la Cédula de Identidad N°172075060-1, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada, **“UTILIZACIÓN DE DOS NIVELES DEL TUBÉRCULO PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**, es original, auténtica y personal. En tal virtud declaro que el contenido será de exclusiva responsabilidad del autor legal y académico, autorizo la reproducción total y parcial siempre y cuando se cite al autor del presente documento.

Velásquez Pincay Hernán Roberto

C.I 172075060-1

AVAL DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

En Calidad de Directora de Tesis del Tema **“UTILIZACIÓN DE DOS NIVELES DEL TUBÉRCULO PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**, presentado el egresado Velásquez Pincay Hernán Roberto, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados, considero que el documento mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometido a la presentación pública.

Dra. Andrade Marcela

Directora de Tesis

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de miembros del tribunal de la Tesis con el Tema: **“UTILIZACIÓN DE DOS NIVELES DEL TUBÉRCULO PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**, presentado por el egresado Velásquez Pincay Hernán Roberto, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados emitidos por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, consideramos que el trabajo mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometidos al acto de defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes según la normativa institucional.

Dr. Xavier Quishpe

Presidente

Dr. Rafael Garzón

Opositor

Dr. Edwin Pino

Miembro

Agradecimiento

El más infinito agradecimiento a Dios, y a mis padres por brindarme su apoyo en los proyectos emprendidos vida, a mis hermanas por ser incondicional, a mi familia por su ayuda en las distintas etapas de mi formación académica, a cada uno de los docentes de mi carrera por compartir sus conocimientos.

Dedicatoria

Dedicalos a todas las personas especiales que forman parte de mi entorno y son importantes en mi vida, familiares, maestros, verdaderos amigos y a los que hicieron difícil mi carrera para formar mi carácter.

Contenido

AUTORÍA	2
AVAL DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	3
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	4
Agradecimiento	5
Dedicatoria	6
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I	15
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
1.1. Generalidades del cerdo	15
1.2. Fisiología del cerdo en el aparato digestivo	15
1.2.1. Boca y faringe	15
1.2.2. Esófago y estómago	16
1.2.3. Intestinos y glándulas anexas	16
1.3. DIGESTIÓN DE LOS NUTRIMENTOS	17
1.3.1. Carbohidratos	17
1.3.2. Proteínas	18
1.3.3. Grasas	19
1.4. NUTRICIÓN EN PORCINOS	19
1.4.1. Guía de alimentación racionada de balanceado comercial	21
1.5. PAPA CHINA (<i>Colocasia esculenta</i>)	22
1.5.1. Origen, historia y geografía	22
1.5.2. Análisis y composición	23
1.5.3. Utilización	24
1.6. MÉTODOS PARA ELABORAR RACIONES ALIMENTICIAS	24
1.6.1. Prueba y error	24
1.6.2. Cuadrado de pearson	24
1.6.3. Ecuaciones simultáneas	24
1.7. MATERIAS PRIMAS	25
1.8. ALIMENTO BALANCEADO	26
1.8.1. Recepción de la materia prima	26
1.8.2. Proceso de mezclado	26

1.8.3.	Operación del secado	27
1.8.4.	Producto terminado	28
CAPÍTULO II		29
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	29
2.1.	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	29
2.1.1.	Situación política	29
2.1.2.	Situación geográfica	29
2.1.3.	Datos meteorológicos	29
2.2.	MATERIALES	30
2.2.1	Materiales de oficina	30
2.2.2	Materiales de campo	30
2.2.3	Recursos tecnológicos	30
2.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
2.3.1	Investigación experimental	31
2.4.1.	Método deductivo	31
2.4.2.	Método inductivo	32
2.4.3.	Método analítico	32
2.4.4.	Método experimental	32
2.5.	UNIDAD DE ESTUDIO	33
2.6.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.	33
	T1=Se utilizó un balanceado comercial para el tratamiento testigo, en crecimiento y engorde:.....	33
	T2= Se suministró en la dieta diaria, un balanceado con el 10% con harina papa china (<i>Colocasia esculenta</i>) en crecimiento y engorde.	33
	T3= Se suministró en la dieta diaria, un balanceado con el 20% con harina de papa china (<i>Colocasia esculenta</i>) crecimiento y engorde.	33
2.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL	33
2.8.1.	Incremento de peso	34
2.8.2.	Conversión alimenticia	34
2.8.3.	Consumo de alimento	34
2.8.4.	Morbi-mortalidad	34
2.8.5.	Análisis financiero	35
	Tabla N°7:Ingresos egresos	35
2.8.6.	Procedimiento para la obtención de la harina de papa china	35
2.8.7.	Procedimiento para la elaboración del balanceado	36

2.8.8.	Procedimiento del experimento	36
3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
3.1	PESO	38
3.1.1	Pesos Registrados de la Semana 1.	38
3.1.2	Pesos Registrados de la Semana 2.	40
3.1.3	Pesos Registrados de la Semana 3.	41
3.1.4	Pesos Registrados de la Semana 4.	43
3.1.5	Pesos registrados de la semana 5.	44
3.1.6	Pesos registrados de la semana 6.	46
3.1.7	Pesos registrados de la semana 7.	48
3.1.8	Pesos registrados de la semana 8.	49
3.1.9	Pesos registrados de la semana 9	51
3.1.10	Pesos registrados de la semana 10.	52
3.1.11	Pesos registrados de la semana 11.	54
3.1.12	Pesos registrados de la semana 12.	55
3.2	CONSUMO DE ALIMENTO	58
3.2.1	Consumo de alimento de los cerdos registrado de la semana 1.	58
3.2.2	Consumo de alimento registrado de la semana 2.	60
3.2.3	Consumo de alimento registrado de la semana 3.	61
3.2.4	Consumo de alimento registrado de la semana 4.	62
3.2.5	Consumo de alimento registrado de la semana 5.	64
3.2.6	Consumo de alimento registrado de la semana 6.	65
3.2.7	Consumo de alimento registrado de la semana 7.	67
3.2.8	Consumo de alimento registrado de la semana 8.	68
3.2.9	Consumo de alimento registrado de la semana 9.	70
3.2.10	Consumo de alimento registrado de la semana 10.	71
3.2.11	Consumo de alimento registrado de la semana 11.	73
3.2.12	Consumo de alimento registrado de la semana 12.	74
3.3	CONVERSIÓN ALIMENTICIA.	77
3.4.1	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 1.	77
3.4.2	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 2.	79
3.4.3	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 3.	80
3.4.4	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 4.	82
3.4.5	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 5.	84

3.4.6	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 6.....	86
3.4.7	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 7.....	88
3.4.8	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 8.....	90
3.4.9	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 9.....	91
3.4.10	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 10.....	93
3.4.11	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 11.....	95
3.4.12	Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 12.....	97
3.4	ANÁLISIS ECONÓMICO.	101
	CONCLUSIONES	102
	RECOMENDACIONES:	103
	BIBLIOGRAFÍA.	104
	Libros.	104
	1.1. Citas Virtuales.	105
	ANEXOS.....	106
	ANEXO 7. COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS	117

RESUMEN

En el Ecuador se tiene índices de producción porcina muy altos por lo cual es necesario suministrar alimentos que cubran los requerimientos nutricionales de las diferentes etapas acorde con la edad del animal con un costo mínimo para optimizar la eficiencia productiva.

El objetivo de este estudio fue utilizar el tubérculo de papa china en niveles del 10%, 20% en la alimentación de cerdos en etapas de crecimiento y engorde, los parámetros productivos evaluados fueron incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, determinar el mejor nivel de papa china en la alimentación de cerdos y realizar el costo/beneficio en base a los costos parciales.

Para la obtención de los resultados se utilizó un Diseño completamente al Azar con 5 cerdos que fueron considerados como observaciones, donde fueron comparados tres tratamientos: T1 (balanceado); T2 (10% papa china) y T3 (20% papa china). En los análisis que se obtuvieron diferencias estadísticas se aplicó pruebas Duncan al 5%.

Los resultados fueron satisfactorios de donde.

Se concluye que: El mejor peso se obtuvo con el tratamiento 2 (10% depapachina), con un peso final de 55,004 kg.El mejor tratamiento, resultado del análisis económico resultó ser el tratamiento T1 (testigo balanceado), el cual logro obtener una tasa beneficio costo de 1,05.

Y se recomienda: Adicionar al balanceado una base de papa china con aminoácidos esenciales para obtener una mejor ganancia de peso.

ABSTRACT

In Ecuador, the rates for pig production are very high so it is necessary to provide food that meets the nutritional requirements of the different stages according to the age of the animal at minimal cost to optimize production efficiency.

The aim of this study was to use the “papa China” tuber levels of 10% to 20% in pig feed in stages of growth and fattening. Production parameters evaluated were weight gain, feed intake, feed conversion to determine the best levels of “papa China” in feed for pigs and perform cost / benefit based on partial costs.

The results were satisfactory in the case of this new animal feed which gave us a significant feed conversion compared with commercial feed. When variables of weight gain and fattening were examined, the results for the best conversion obtained was the T2, with the supply of a balanced meal containing 20% the “papa China” which averaged 2.05 weight gain. T1 followed with feed of 10% “papa China” flour which averaged 2.37. Referring to the increment of weight, T2 had a greater response of 65,15Kg over the 12 weeks, followed by T0, “Nutril” commercial feed, which had 63,90Kg of an average. Finally as to the percent of mortality, the results were 0% in the 15 pigs used in this research.

To ensure quality and the best method of dehydrating “papa China” to convert into flour, 2 transformation methods were performed before starting the research process and an analysis in nutrition of all raw materials including the NDF and ADF were done in the case of “papa China” flour creation.

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo el cerdo fue utilizado por la humanidad como fuente de proteínas y grasa, luego de su domesticación se lo crió de manera extensiva, pero en las últimas décadas la producción porcina se intensificó de una manera drástica. Estos cambios están asociados a las nuevas exigencias del mercado donde se comenzaron a priorizar los cortes magros, por ende se empezó a seleccionar animales por características de la canal, eficiencia productiva y reproductiva.

La actividad porcícola en la actualidad está incrementándose en el país porque esta especie posee una carne altamente nutritiva con niveles de proteína del 16.5%, constituyéndose en un alimento apetecible para la población.

La práctica más importante en la industria pecuaria es la alimentación, ya que representa entre un 80 a 85% de los costos totales de producción, afectando esto directamente sobre la rentabilidad, sumándole a esto los elevados precios de los balanceados comerciales, los productores pecuarios sienten la desventaja de la globalización haciendo necesario la búsqueda e implementación de nuevas alternativas para este fin.

La rentabilidad de explotaciones porcícolas se ve afectada por el alto costo que requiere la alimentación de los cerdos hasta adquirir pesos necesarios para su faenamiento, por esta razón es necesario una alternativa como el tubérculo papa china (*Colocasia esculenta*) para obtener animales con excelente peso y con una buena conversión alimenticia.

Las dietas ricas en energía de los cerdos son esenciales en la etapa de engorde ya que su requerimiento nutricional se incrementa, para lo cual es necesario tener materias primas de la zona, dando mayor rentabilidad en nuestra producción, y animales con carne de buena calidad.

En Santo Domingo y en su entorno, en la actualidad no existe una industria especializada en balanceados a base de materias primas como la harina de malanga, por lo que permite aprovechar la misma como fuente de energía, en combinación con otras ricas en: proteína, carbohidratos, fibra y grasa creando oportunidades empresariales en la zona para generar empleo.

La papa china (*Colocasia esculenta*), en el país tiene fines de exportación y no se aprovecha el rechazo, teniendo en cuenta que posee una excelente cantidad de energía entre otras propiedades, por lo cual se recomienda en la alimentación animal en dietas alimenticias y así obtener mayor utilidad en las explotaciones animales.

El objetivo general que se planteó fue, utilizar el tubérculo papa china en niveles del 10% y 20% para la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento y engorde, y los objetivos específicos fueron: evaluar los parámetros productivos (incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad), determinar el mejor nivel de papa china en la alimentación de cerdos, realizar el costo/beneficio en base a los costos parciales.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Generalidades del cerdo

El cerdo es un animal omnívoro, fácil de criar, precoz, prolífico, de corto ciclo reproductivo; requiere poco espacio, se adapta fácilmente a diferentes climas y ambientes, posee una gran capacidad de transformación para producir carne de alta calidad nutritiva con una buena conversión alimentaria. Es uno de los animales que más rendimiento produce, pues todo cuanto compone su cuerpo se paga a buen precio y se aprovecha: carne, tocino, grasa, huesos, piel, intestinos, sangre, pelo etcétera. (12)

1.2. Fisiología del cerdo en el aparato digestivo

Una de las funciones principales del aparato digestivo es la de reducir los elementos nutritivos que componen los alimentos y hacerlos moléculas simples para que sean absorbidas y utilizadas en el proceso de generación de energía requerida y en la formación de tejidos de estos. (8)

1.2.1. Boca y faringe

Es la primera parte del tubo digestivo y comunica con el exterior por la apertura bucal. Tiene como función la prehensión y recepción de alimentos, ensalivándolos y formando el bolo alimenticio, y la faringe es un saco membranoso, común al aparato respiratorio y aparato digestivo. (2)

1.2.2. Esófago y estómago

Por este es por donde se da el paso de alimentos de la boca hacia el estómago se realiza a través del esófago, canal musculoso y muy extensible, animado por contracciones peristálticas que siguen a la deglución. El estómago hace de reservorio de alimento. Su capacidad media en la edad adulta se sitúa sobre los 8 litros siendo un poco mas dependiendo la raza.

Su funcionamiento es cíclico, el primer vaciado tiene lugar alrededor de 15 minutos después de la primera deglución. Posteriormente, la frecuencia y la fuerza de las ondas de vaciado varían según la naturaleza de la alimentación, la distensión del estómago y del duodeno, este vaciado dura varias horas: según las características físicas y químicas del régimen, 50 a 90% de la materia seca se evacua en 7h. el vaciado entre dos comidas nunca es totalmente vaciado.

La volosumidad total final de los alimentos al salir del estómago (quimo estomacal) es el doble del volumen ingerido, debido a la adición de las secreciones salivales y gástricas, las glándulas gástricas situadas en la mucosa producen las secreciones gástricas que están sometidas a doble regulación: nerviosa y hormonal. (3)

1.2.3. Intestinos y glándulas anexas

1.2.3.1. Intestino delgado, hígado, páncreas

Las hasas del intestino delgado va desde el píloro hasta el ciego y puede dividirse en tres porciones; partiendo de la más próxima al estómago o al abomaso serían: duodeno, yeyuno e íleon. En cuanto a su estructura, el intestino delgado se compone de tres capas, que de fuera hacia dentro son: serosa, muscular y mucosa. (2)

Principalmente el hígado tiene múltiples acciones: activa la lipasa pancreática, emulsifica las grasas por reducción de la tensión superficial de las soluciones, aumenta

la solubilidad de las sustancias poco solubles, activa los movimientos del intestino y aumenta la absorción de las vitaminas liposolubles, el páncreas segrega enzimas proteolíticos, glucolíticos y lipolíticos, formando en conjunto el jugo pancreático (el más importante de los jugos digestivos) que se vierte al duodeno tomado en cuenta lo antes mencionado. (3)

1.2.3.2. Intestino grueso

Lo componen tres partes: ciego, colon y recto. El ciego es una dilatación en forma de saco que comunica con el íleon por el orificio ileocecal y con el colon mediante el orificio cecocólico. En porcinos se sitúa al lado izquierdo de abdomen, al contrario del resto de especies. El colon empieza como comunicación directa del ciego y que se diferencian tres partes principales. (2)

Aquí en este nivel, terminan los procesos digestivos en curso (ausencia de enzimas digestivos), hay producción de mucus y una importante absorción de agua. Posee una flora rica en bacterias, cuya acción es doble: síntesis de las vitaminas K y B. digestión (proceso débil) de determinados elementos nutritivos que dan productos diversos, parcialmente absorbidos, convertidos y desechados. (3)

1.3. DIGESTIÓN DE LOS NUTRIMENTOS

1.3.1. Carbohidratos

En el proceso de digestión de los carbohidratos en el lumen gastrointestinal comprende la acción de de la amilasa pancreatica con la producción de maltosa (disacárido) y maltotriosa (trisacárido) mientras que las moléculas de almidón se hidroliza hasta dextrina limite que son olisacáridos con rama en cadena; la presencia de maltasa en el jugo pancreático produce la hidrólisis de la maltosa en dos moléculas de glucosa de trasformacion.

Aquí los carbohidratos solo pueden absorberse en forma de monosacáridos, los productos de la digestión de la amilasa tienen que seguir desintegrándose por lo que el sistema de oligosacaridasas de la membrana apical del enterocito con sus grupos hidrolíticos activos hacia el lumen al ponerse en contacto con los oligosacáridos resultantes de la digestión luminal, comienzan la digestión membranosa como último paso para la absorción de los carbohidratos los cuales son aprovechables.

Aquí este sistema de oligosacaridasas membranosa, con mayor concentración en el yeyuno, está formado por lactasa, maltasa, isomaltasa y sucrasa con formación común de glucosa más galactosa (lactosa) y fructosa (sucrosa).

El sistema de las oligosacaridasas no es constante sino que su producción por los enterocitos responde en primer lugar al oligosacárido con mayor consumo en la dieta señalándose que en 2-5 días posteriores al inicio de su consumo, se produce una “adaptación intestinal enzimática” por aumento de la enzima adecuada al sustrato de la dieta que se le suministra.

En los mamíferos neonatos, la lactosa es el carbohidrato principal de la leche por lo que los animales nacen con una importante actividad de lactasa, ahora bien, a medida que avanzan en edad hacia el destete, la actividad de la lactasa va disminuyendo mientras aumenta la actividad de la maltasa permitiendo que puedan ajustarse a la hidrólisis del almidón; se ha comprobado que los animales adultos de muchas especies prácticamente no presentan actividad de maltasa. (1)

1.3.2. Proteínas

Los animales no precisan las proteínas como tales sino los aminoácidos que las componen para sintetizar sus propias proteínas. La mayoría de los aminoácidos se ingieren en forma de proteínas, y sólo ellos pueden incorporarse a las diferentes rutas metabólicas. Para ello, las proteínas y péptidos ingeridos sufren un proceso de

degradación hidrolítica por medio de enzimas proteolíticas (secretadas por el estómago, páncreas e intestino delgado) en el tracto gastrointestinal.

Después de la acción de las enzimas los aminoácidos quedan libres y son absorbidos y transportados a la corriente sanguínea por medio de la que llegan al hígado donde transcurre parte de su metabolismo y luego se distribuyen. Los aminoácidos libres que provienen de este proceso de digestión de las proteínas son absorbidos por las paredes del intestino y conducidos por medio del sistema porta-hepático. Una vez que llegan al hígado, a través de la corriente sanguínea, son distribuidos por las células para su posterior utilización. (g)

1.3.3. Grasas

El proceso de la digestión-absorción de las grasas completa cuatro fases: emulsificación, hidrólisis, formación de micelas y absorción. El proceso de emulsificación produce la reducción de las gotas de la grasa hasta un tamaño en el cual se forman suspensiones estables en el agua y es el resultado de la actividad gastrointestinal ya que en el estómago la grasa se calienta a la temperatura del cuerpo.

Al tiempo que la intensa acción de mezclado y agitación de la motilidad gástrica rompe los glóbulos de grasa en pequeñas gotitas que pasan al duodeno en donde por la acción de los ácidos y fosfolípidos biliares se disminuye la tensión superficial para un fraccionamiento aún más reducido de las gotitas de grasa: El objetivo de la fase de emulsificación es romper la cohesión de las gotas de grasas para incrementar el área de contacto de las enzimas lipolíticas. (1)

1.4. NUTRICIÓN EN PORCINOS

El costo de alimentación representa aproximadamente el 80% de todos los gastos de producción, lo cual se convierte en el factor principal de la explotación diaria del cerdo, por lo tanto, el objetivo de una alimentación racional debe residir en proporcionar al

cerdo aquel tipo de alimentos que menos esfuerzo le cueste digerir y de los cuales pueda extraer el máximo de nutrientes, en definitiva se trata de que el ganadero considere el tipo y el costo de los alimentos a los que tiene acceso, y que escoja lo mas adecuado para los cerdos. (7)

TablaN°1: Requerimientos nutritivos de cerdos y crecimiento alimentado a discreción.

DETALLE	PESO CORPORAL (Kg)				
	3-5	5-10	10-20	20-50	50 – 100
E Kcal/Kg	3265	3265	3265	3265	3250
Proteína cruda %	26,00	23,70	29,90	18,00	16,00
Ácido Linoleico	1	1	1	1	1
Lisina	1,50	1,35	1,15	0,80	0,60
Calcio	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50
Fosforo	0,55	0,40	0,32	0,23	0,23

Fuente: N.C.R. (2010)

TablaN° 2: Requerimientos nutritivos de cerdos y crecimiento alimentado a discreción

DETALLE	PESO CORPORAL (Kg)					
	7-15	15-30	30-50	50-70	70-100	100– 120
E Kcal/Kg	3375	3230	3230	3230	3230	3230
Proteína cruda %	21,00	17,35	16,82	15,43	13,83	11,60
Calcio	0,825	0,720	0,631	0,551	0,484	0,453
Fosforo	0,550	0,357	0,305	0,246	0,220	0,185
Sodio	0,230	0,200	0,180	0,170	0,150	0,170
Lisina	1,520	1,143	1,031	0,914	0,816	0,655
Metionina	0,392	0,309	0,299	0,265	0,245	0,196

Fuente: Tablas Brasileñas de requerimientos nutritivos en cerdos (2011)

1.4.1 Guía de alimentación racionada de balanceado comercial.

Cuadro N° 3: Tabla de ración semanal según NUTRIL

CONSUMO DE ALIMENTO EN (KG) DE BALANCEADO PARA 1 CERDO				
SEMANAS	KG/Día	KG/Semana	TIPO DE ALIMENTO	% PROTEÍNA
2	0,2	1,4	INICIADOR	20
3	0,3	2,1	INICIADOR	
4	0,4	2,8	INICIADOR	
5	0,5	3,5	INICIADOR	
6	0,6	4,2	INICIADOR	
7	0,7	4,9	INICIADOR	
8	0,9	6,5	LECHÓN	
9	1,1	7,5	LECHÓN	
10	1,2	8,4	LECHÓN	
11	1,4	10,0	CRECEDOR	18
12	1,6	11,5	CRECEDOR	
13	1,8	13,1	CRECEDOR	
14	2,1	14,7	CRECEDOR	
15	2,3	16,1	ENGORDE	16
16	2,4	16,8	ENGORDE	
17	2,5	17,5	ENGORDE	
18	2,6	18,2	ENGORDE	
19	2,7	18,9	ENGORDE	
20	2,8	19,6	ENGORDE	
21	2,9	20,3	ENGORDE	
22	3	21,0	ENGORDE	

Fuente: Nutril (2013)

1.5. PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*)

1.5.1. Origen, historia y geografía

El nombre de la Papa china tiene su origen en unas grandes extensiones de huertas donde se cultivaba un tubérculo con dicho nombre, papa china, que a diferencia de lo que casi todos puedan creer no tiene absolutamente nada que ver con la República Popular de China, pues dicho tubérculo es originario de la Amazonía.

Dichas extensiones de cultivos de papas chinas ocupaban lo que hoy es la barriada de la Papa china. (b)

Es una planta perenne tropical que se usa principalmente como vegetal por su cormo comestible, y también como verdura. Las flores raramente se usan.

Como en casi todas las verduras, las hojas de taro son ricas en vitaminas y minerales. Son buena fuente de tiamina, riboflavina, hierro, fósforo, y zinc, un buen recurso de vitamina B6, vitamina C, niacina, potasio, cobre y manganeso. Los cormos de taro tienen un alto contenido en almidón y son fuente defibra dietética.

1.5.2. Análisis y composición

TablaN°4: Composición Química de Papa China.

COMPOSICIÓN	UNIDAD	CORMELO CRUDO	HARINA DE PAPA CHINA
Humedad	Gr	71,9	13
Proteína	Gr	1,7	1,0
Grasa	Gr	0,8	0,2
Carbohidratos	Gr	23,8	25,7
Fibra	Gr	0,6	0,4
Cenizas	Gr	1,2	0,7
Ca	Mg	22,0	26,0
P	Mg	72	32,0
Fe	Mg	0,9	0,6
Vitam. A. Retinol	Mcg-meq	3	-
Tiamina	Mg	0,12	0,08
Riboflavina	Mg	0,02	0,01
Niacina	Mg	0,6	0,4
Ácidoascórbico	Mg	6	-
Energía	Kcal	3808	3892

Fuente: Documento de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano (2009)

1.5.3. Utilización

Es utilizado para consumo humano y animal, las hojas sólo sirven para forraje de los animales. Se consideran dos especies del género Colocasia: C. antiquorum y C. esculenta indicando que esta última es un conjunto de clones que representan a la papa china. Es un producto que es consumido con frecuencia especialmente a nivel familiar. Es un cultivo promisorio. (e)

1.6. MÉTODOS PARA ELABORAR RACIONES ALIMENTICIAS

1.6.1. Prueba y error

Es uno de los métodos más empleados para balancear raciones debido, básicamente, a su facilidad en el planteamiento y operación. Manualmente está sujeto a la utilización de pocos alimentos y nutrientes. Sin embargo, cuando se utilizan hojas de cálculo, este método es bastante práctico, permitiendo balancear con 10 - 15 alimentos y ajustar unos 6 nutrientes. (f)

1.6.2. Cuadrado de pearson

El cuadrado de Pearson o Regla de mezclas nos permite estimar en qué proporción deberemos mezclar 2 componentes para obtener un resultado deseado en (proteína, energía). (c)

1.6.3. Ecuaciones simultáneas

Este método emplea el álgebra para el cálculo de raciones, planteándose sistemas de ecuaciones lineales donde se representan mediante variables a los alimentos, cuya solución matemática representa la ración balanceada. (f)

1.7. MATERIAS PRIMAS

En la alimentación de los cerdos existe una gran variedad de ingredientes que pueden utilizarse en la formulación de una dieta. El nivel de uso de estos ingredientes en la ración, estará determinada por la composición nutricional del producto, de las restricciones nutricionales que tengan para las diferentes etapas productivas. (4)

TablaN° 5: Valores máximos, mínimos y consideraciones de materias primas.

Materia prima	% Inclusión		Disponibilidad en la zona	Características anti-nutricionales y consideraciones.
	Mínimo	Máximo		
Maíz amarillo	10	70	Excelente.	Niacina no disponible, falta de fitasas en ocasiones con zearalenona, aflatoxina y ocratoxina
Harina papa china	1	40	Excelente.	Bajo aporte proteico, la papa china cruda es toxica.
Polvillo Arroz	5	20	Excelente.	Contenido de fibra alto.
Pasta soya	10	25	Excelente.	Pobre en aminoácidos azufrados y en zinc disponible, poco fosforo en aves.
Afrecho trigo	5	30	Excelente.	Escaso contenido de pigmentos, muy digestible para el cerdo y la biotina no es asimilable en aves
Hna. Pescado	1	10	Excelente.	En exceso da mal sabor a la carne, mucha grasa a la dieta.
Galleta	10	50	Excelente.	Buena fuente de energía, mucha grasa a la dieta.
Aceite vegetal (Palma)	1	5	Excelente.	Aumenta la digestibilidad, hace pastoso el balanceado.
Palmiste	1	20	Excelente.	Excesivo contenido de fibra y sabor amargo.

Fuente: Documento de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano (2009).

1.8. ALIMENTO BALANCEADO

El proceso de fabricación de alimentos balanceados no es la industria más exótica que existe en el mundo, pero tiene una función muy necesaria que está relacionada con la cadena alimenticia. El proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales tiene una serie de tareas complejas lo cual puede resultar en un entendimiento pobre de la actividad para personas no experimentadas.

El conocimiento de la transformación de muchos diferentes ingredientes con características físicas y químicas tan variadas, son necesarias para garantizar el buen desempeño del alimento a nivel de granjas animales. Esto requiere de un conocimiento y disciplina en el proceso para asegurar y mantener el producto en un estado balanceado y homogéneo. (d)

1.8.1. Recepción de la materia prima

Llegan los insumos a bodega desde las diferentes industrias especializadas en insumos para el alimento requerido, tales como harina de pescado, pasta de soya, etc. Se pesa y se almacena para su posterior mezclado. (a)

1.8.2. Proceso de mezclado

Este es un área dentro del proceso de fabricación de alimentos, que muchas veces es visto con negligencia. Este centro de costo es el área de mayor responsabilidad para un jefe de producción y es usualmente el área en donde tenemos al personal menos calificado y equipos no aptos para el proceso. Debemos de reconocer que si el mezclado es deficiente en un lote y en el subsiguiente, la uniformidad de los animales en el campo será desastrosa.

Cuanto estará dispuesto a sacrificar por un elevado coeficiente de variación, midiendo un aditivo específico y delicado, como un aminoácido, una vitamina o mineral o incluso

un promotor de rendimiento. Pero es una realidad, que en muchas de las plantas de alimento terminado no se realicen con rutina procedimientos para verificar la homogeneidad del mezclado.

Este es un procedimiento sencillo, pero generalmente olvidado dentro de los programas de control de calidad. Es tan crítico el mezclado, en especial cuando se trata de aditivos de empleo delicado, o que son limitantes en el desarrollo del cerdo en sus etapas evolutivas.

Haciendo referencia a regulaciones gubernamentales o normas, el tener una variación de más de 5% a 8% para algunos parámetros puede ser objeto de sanciones y cierres temporales de la planta. (d)

1.8.3. Operación del secado

Los alimentos por medio del secado permite usarlos cada vez que se necesiten, debido a la conservación del producto, esta técnica es una de las más antiguas. Probablemente su práctica viene de la época en que nuestros ancestros pasaron de cazadores recolectores a agricultores, y desde ese momento se ha mantenido como uno de los métodos más usados para conservar los alimentos.

Los productos que tradicionalmente han sido sometidos al secado son, los cereales, carnes y algunos vegetales, hierbas y frutas.

Es importante señalar que todos los métodos de secado se han ido desarrollando debido a que resultaban convenientes o aceptables para determinadas condiciones ambientales.

Lo más importante es que los principios del secado son fáciles de entender. En muchos casos, los costos del envasado son muy reducidos.

En lugar de botellas o latas se usan bolsas de plástico (de preferencia aquellas que protegen adecuadamente contra la humedad). (6)

1.8.4. Producto terminado

Si bien entendemos la importancia de la uniformidad del alimento terminado en cada una de las fases productivas de los animales, este es un concepto intuitivo más que práctico o descrito en los procedimientos de aseguramiento de la calidad. Así mismo no existe una línea de investigación de una universidad o de la industria misma. En especial es esto verdadero para la medición de la uniformidad de los cerdos con relación a la uniformidad del alimento terminado. Si bien, como se mencionaba anteriormente, muchos investigadores estiman importante este criterio, poco se hace para medirlo tangiblemente. (d)

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

2.1.1. Situación política

Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas.

Cantón: Santo Domingo de los Colorados.

Parroquia: San José de Alluriquín

Recinto: El Paraíso.

2.1.2. Situación geográfica

Longitud: 79°10'40" O

Latitud: 0°13'50" S

Zona Horaria: UTC -5

Altitud: 750m.s.n.m.

2.1.3. Datos meteorológicos

Temperatura: 19° C a 23° C

Pluviosidad: 157,9 mm (anuales)

Horas luz/ mes: 67.3 horas.

Nubosidad anual: 7/8.

2.2. MATERIALES

2.2.1 Materiales de oficina

Papel Bond.

CDS.

Libreta.

Copias.

Anillados.

Empastados.

Impresiones.

2.2.2 Materiales de campo

Pala.

Escoba.

Carretilla.

Manguera.

Balanza.

Balde.

Overol.

Termómetro.

Aretes.

Botas.

Cerdos.

Balanceado comercial.

Balanceado con papa china al 10% y 20%

Exámenes bromatológicos.

2.2.3 Recursos tecnológicos

Cámara fotográfica.

Flash Memory 8GB.

Internet.

Laptop

2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.3.1 Investigación experimental

Consiste en la manipulación de una o más variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. (l)

En la investigación sirvió este método para determinar el incremento de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, y el análisis parcial de los costos de producción.

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Método deductivo

Es un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etc., de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (m)

Con la utilización de este método ayudó a definir si el tema planteado obtendrá el resultado esperado acorde con lo planteado.

2.4.2. Método inductivo

Con este método se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría. (b)

Sacando conclusiones de cada variable analizada se comprobó si funciono los tratamientos y cuál fue el mejor.

2.4.3. Método analítico

Este método es un proceso cognoscitivo, que consiste en descomponer un objeto de estudio separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual. (m)

Este método nos ayudó en el análisis individual de las variables estudiadas en el experimento.

2.4.4. Método experimental

Delimita y simplifica el objeto de la investigación o problema. Plantear una hipótesis de trabajo. Elaborar un diseño experimental. Realizar la investigación. Analizar los resultados. Obtener conclusiones. Elaborar un informe escrito. (a)

En la investigación este fue el método más importante ya que se comprobó dos tratamientos con diferente porcentaje de Papa China (*Colocasia esculenta*) frente a un testigo en el que se usó balanceado comercial.

2.5. UNIDAD DE ESTUDIO

Se utilizó 15 lechones machos mestizos castrados de dos meses de edad con un peso aproximado de 20Kg.

2.6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

T1=Se utilizó un balanceado comercial para el tratamiento testigo, en crecimiento y engorde:

T2= Se suministró en la dieta diaria, un balanceado con el 10% con harina papa china (*Colocasia esculenta*) en crecimiento y engorde.

T3= Se suministró en la dieta diaria, un balanceado con el 20% con harina de papa china (*Colocasia esculenta*) crecimiento y engorde.

2.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño completamente al azar (D.C.A.) con la aplicación de tres tratamientos con cinco unidades experimentales cada una, cuando existió significancia se aplicó la prueba de DUNCAN 5%.

TablaN° 6: Esquema del análisis de varianza mediante un D.C.A

Factores de Varianza	Grados de Libertad.
TOTAL	14
TRATAMIENTOS	2
ERROR	12

Fuente: Directa

Elaborado: VELASQUEZ Hernán. (2015)

2.8. MANEJO DEL ENSAYO

2.8.1. Incremento de peso

Incremento de peso = Peso final – Peso inicial

El incremento de peso se calculó restando el peso final del inicial.

2.8.2. Conversión alimenticia

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Incremento de peso}}$$

La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo de alimento para el incremento de peso.

2.8.3. Consumo de alimento

Consumo de alimento = cantidad de alimento suministrado – desperdicio de alimento

El consumo de alimento se calculó restando la cantidad del alimento suministrado del desperdicio del mismo.

2.8.4. Morbi-mortalidad

$$M = \frac{\text{\# Animales muertos}}{\text{\# Total Animales}} \times 100$$

La mortalidad se calculó dividiendo el número de animales muertos para el total de animales multiplicado por 100.

2.8.5. Análisis financiero

Tabla N°7: Ingresos egresos

INGRESOS	EGRESOS
Venta de animales	Alimentación, Cerdos, Personal.

Utilidad = Total de Ingresos – Total de Egresos.

El análisis financiero se calculó restando del total de ingresos el total de egresos dando como resultado la utilidad neta de los costos parciales.

2.8.6. Procedimiento para la obtención de la harina de papa china

Recepción: Los cormos (es un tallo engrosado subterráneo, de base hinchada y crecimiento vertical que contiene nudos y abultamientos de los que salen yemas) rechazados de papa china se compraron a la Exportadora “Enterprise”, la misma que nos dio el producto lavado.

Pesado: la papa china rechazada se pesó en sacos, para tener un control de su rendimiento y posteriormente enviarla a una secadora ubicada en la Parroquia “El Toachi”.

Picado: se picó la papa china con cuchillos de acero inoxidable en forma de rodajas para que así se pueda tener un producto bien seco y apto para moler.

Secado: en la secadora se deshidrato los cormos a una temperatura de 70° centígrados en 5 horas ya que ha sido demostrado en algunas investigaciones que es la mejor opción en temperatura-tiempo y un mejor aprovechamiento de sus propiedades nutricionales.

Molido: con el fin de reducir la materia prima a partículas más pequeñas se utilizó un molino.

Empacado: se procedió a empacar para su pesaje final y posterior almacenado.

La harina obtenida fue mezclada con otras materias primas, para obtener una dieta balanceada que cumpla con los requerimientos nutritivos de los cerdos en el experimento.

2.8.7. Procedimiento para la elaboración del balanceado

Examen Bromatológico: consistió en cuatro exámenes realizados al alimento que fue objeto de estudio en tratamientos del 10 % y 20% tanto en crecimiento y engorde mismo que se realizó en los laboratorios de la U.T.E (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL) y AGROLAC.

Cálculos por el método de tanteo: se incluyó a la papa china en porcentajes de: 10%, y 20 %, obteniendo para crecimiento 18% de proteína y 3250 kcal de energía, para engorde 16% de proteína, y 3300 Kcal.

Se utilizó una maquina propiamente diseñada para mezclar balanceados, obteniendo un producto uniforme en características de proteína y energía el cual se lo almacenó en una bodega de la granja porcícola.

2.8.8. Procedimiento del experimento

Siete días antes de la llegada de los cerdos se adecuo las instalaciones a utilizarse en el experimento, y el flameado de la misma, a la vez se realizó la limpieza y desinfección de las porquerizas, para lo cual se lavó las paredes y el piso con abundante agua y detergente para la fácil remoción de agentes contaminantes, después se usó un desinfectante comercial.

Llegados los cerdos tuvieron una adaptación de 7 días para proceder al pesaje y colocar por cada tratamiento 5 cerdos los mismos que fueron repartidos al azar, los cerdos fueron pesados quincenalmente para su posterior registro, se alimentó dos veces al día en la mañana a las 8:00, en la tarde a las 16:00 y el suministro de agua fue a voluntad.

La alimentación fue con balanceado comercial para el testigo, y el experimento tendrá dos dietas que incluyen papa china en niveles de: 10% y 20%, distribuidos en cada tratamiento.

La ración que se les suministro diariamente será de acuerdo a lo establecido por el balanceado comercial, para determinar el consumo de alimento se consideró la ración diaria menos el desperdicio de cada día,

Determinado el incremento de peso y la cantidad de alimento consumido semanalmente se calculó la conversión alimenticia, para su posterior registro, la limpieza de las porquerizas fue diaria después de suministrar el alimento vespertino, cada semana se realizó una desinfección externa del establecimiento con yodo.

CAPITULO III

3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Posterior al periodo de experimentación del ensayo, con los datos tabulados se realizó los análisis de varianza y representación gráfica de los resultados obtenidos por semana, del Peso Final, Incremento de Peso, Consumo de Alimento y Conversión Alimenticia.

3.1 PESO

Se reporta el peso final de los tratamientos, con su promedio

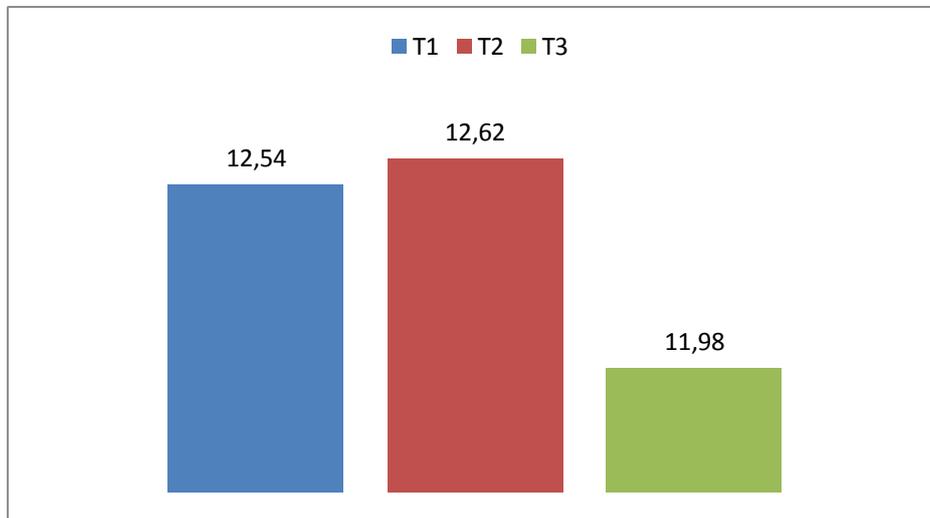
3.1.1 Pesos Registrados de la Semana 1.

Tabla N° 8. Pesos de los cerdos semana 1.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	15,3	14	11,8
2	13	11,9	12,5
3	10,5	11,9	13
4	12,2	12,5	12
5	11,7	12,8	10,6
PESOS (Kg)	12,54	12,62	11,98

Fuente: El Autor

Gráfico 1. Promedio de peso de los tratamientos semana 1.



Fuente: El Autor

En la Tabla N°8 y Gráfico N°2 se presenta el peso de la primera semana del experimento registrado se puede observar que se ubica en primer lugar el T2 seguido de T1 (testigo) y por último el T3, según las publicaciones reportadas por Purina (2012) el peso de esta semana de referencia es de 15,62Kg, valor que indica que las unidades experimentales seleccionadas se encontraron bajo el peso promedio.

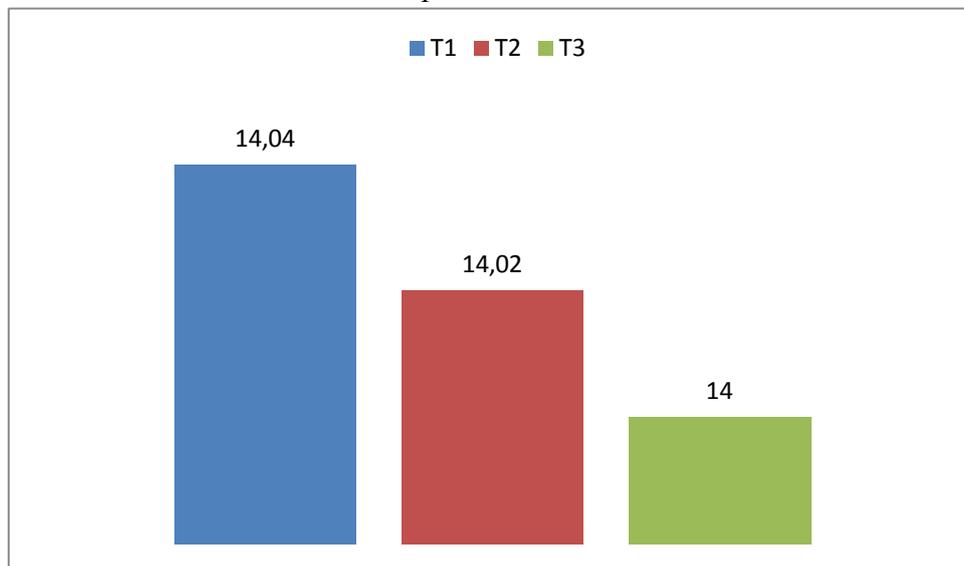
3.1.2 Pesos Registrados de la Semana 2.

Tabla N° 9. Pesos semana 2.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	15,6	14,6	12,4
2	13,6	12,4	14,4
3	12,6	13	15,7
4	14,4	14,3	15,8
5	14	15,8	11,7
PESOS (Kg)	14,04	14,02	14

Fuente: El Autor

Gráfico 2. Promedio de peso de los tratamientos semana 2.



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 9, y gráfico N°3 se presenta el peso registrado de la semana 2 en la que se aprecia un mejor resultado en tratamiento el T1 con 14,04 Kg, haciendo notar que los

promedios de peso siguen bajos debido posiblemente a la adaptación del alimento que siempre presentan los semovientes, ya que según Horacio Santiago (2011) el peso promedio de esta semana es de 22,10Kg.

Como se observa en la tabla del adeva para los pesos no existen diferencias significativas para tratamientos ya que el valor de p es mayor a 0,05 ($p=0,99$). Por lo que se pueden considerar la respuesta de los animales a la aplicación de los tratamientos como iguales estadísticamente, con una ligera diferencia entre los promedios.

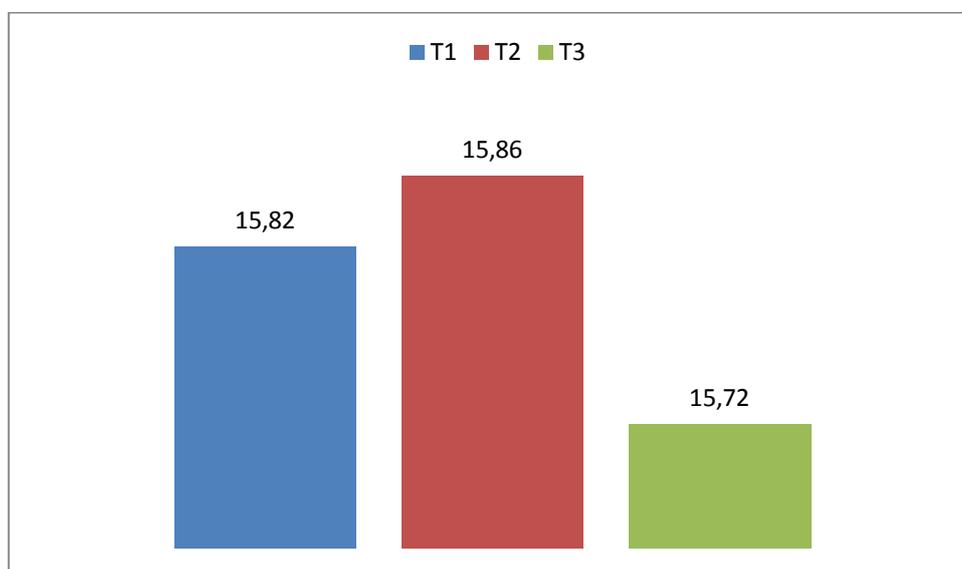
3.1.3 Pesos Registrados de la Semana 3.

Tabla N° 10. Pesos semana 3.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	16	16	14
2	15,7	14	16
3	15,3	15,7	17,2
4	17,6	16,7	16,8
5	14,5	16,9	14,6
PESOS (Kg)	15,82	15,86	15,72

Fuente: El Autor

Gráfico 3. Promedio de peso de los tratamientos semana 3



Fuente: El Autor

En la Tabla N°10, y en el Grafico 3, se observa que el T2 (10% de papa china), tiene un mejor peso promedio de 15,86 Kg, según Nutril (2013) el peso adecuado para esta semana es de 24,00Kg. Hay que notar que en el experimento los animales en forma general no están presentados los valores ideales que manifiestan en los reportes las distribuidoras de balanceados para cerdos, de donde hay que notar que la papa china en esta etapa ayuda ligeramente a incrementar el peso de los cerdos, como se publicó en el cuadro y gráfico anterior.

En la tabla del análisis de varianza (adeva), no se encontraron diferencias significativas debido a que el valor de la probabilidad p fue mayor a 0,05 con un valor de 0,982.

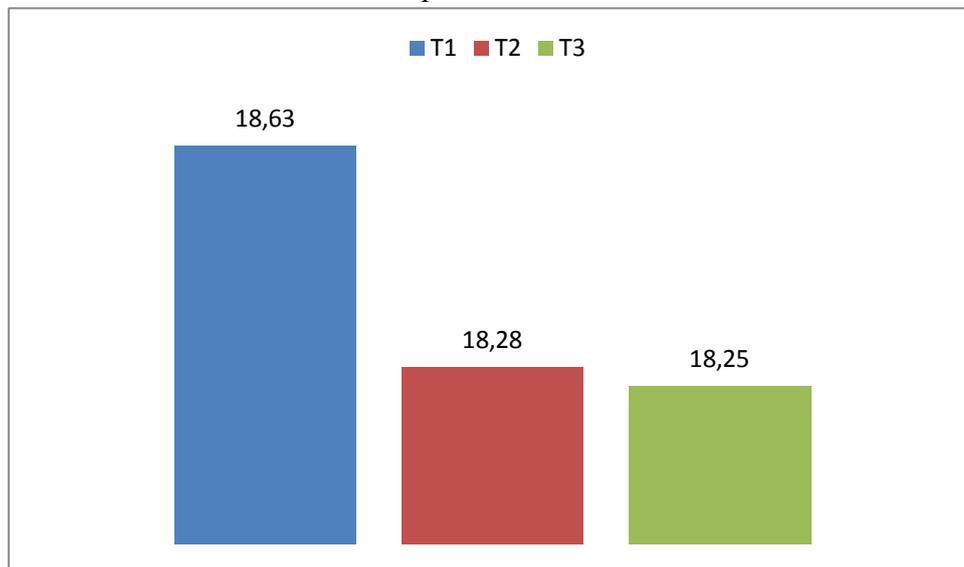
3.1.4 Pesos Registrados de la Semana 4.

Tabla 11. Pesos semana 4.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	19	18,5	18
2	18	19,7	17,5
3	17,4	17,7	17,8
4	19,25	18	19,7
5	19,5	17,5	18,25
PESOS (Kg)	18,63	18,28	18,25

Fuente: El Autor

Gráfico 4. Promedio de peso de los tratamientos semana 4.



Fuente: El Autor

Observando la Tabla N°11, y Gráfico N°5 se presenta los pesos del experimento en el cual el T1 (balanceado comercial), es el mejor tratamiento con un peso promedio de

18,63Kg, según Nutril (2013) el peso ideal para esta semana oscila entre 23,69Kg y 29,45Kg. Las diferencias entre tratamientos como se observa en el cuadro y en el gráfico no es muy marcada, por lo que los pesos obtenidos se los puede considerar normales aunque se encuentren por debajo de los promedios que reportan las casas distribuidoras de balanceados, por lo que el productor debe considerar las respuestas de procesos experimentales sin fines de lucro como el presente tema como para tener referencia de los verdaderos valores que puede obtener en el medio.

En la Tabla del análisis de varianza, no se aprecian diferencias significativas entre tratamientos ya que p es mayor a 0,05 ($p=0,752$). Por lo que estadísticamente a los tratamientos aplicados se los considera como iguales, de donde el productor puede utilizar la papa china como suplemento, si es que le ayuda a disminuir sus costos de producción porque en el desarrollo no se presentan diferencias marcadas.

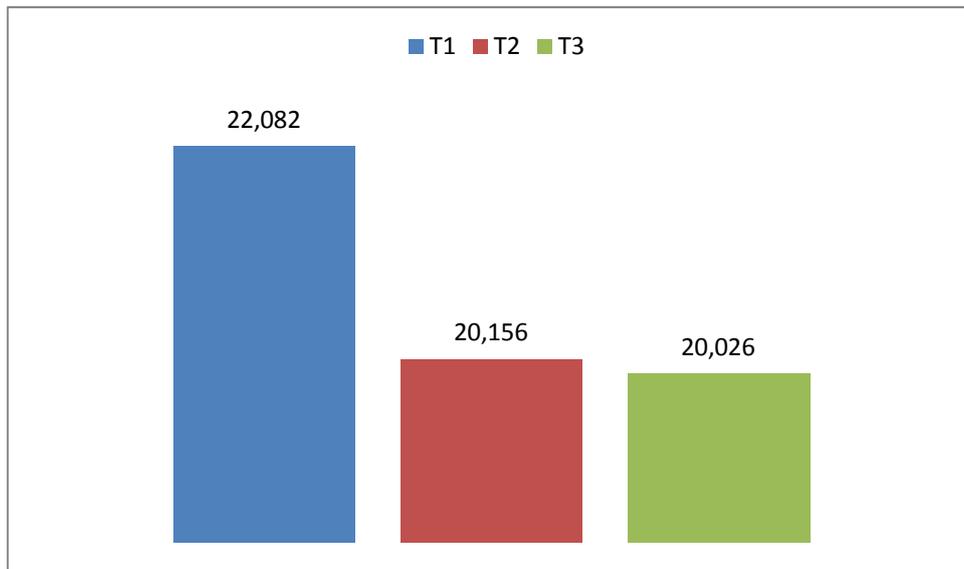
3.1.5 Pesos registrados de la semana 5.

Tabla N° 12. Pesos semana 5.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	22,72	20,45	20,45
2	20,45	23	19,23
3	19,54	19,33	19,45
4	22,25	19,45	21
5	25,45	18,55	20
PESOS (Kg)	22,082	20,156	20,026

Fuente: El Autor

Gráfico 5. Promedio de peso de los tratamientos semana 5.



Fuente: El Autor

En la Tabla N°12, y en el Gráfico N°6, el mejor peso promedio es para T (testigo balanceado) con un valor de 22,082 kg, y según INTA (2010) el peso adecuado para esta semana es de 35,34Kg. Al igual que los otros autores citados los pesos promedios suelen ser más elevados según la edad de los animales, por lo que la información obtenida en el presente ensayo, resulta ser una ayuda debido a que los valores son reales, en proceso tradicional de producción del sector para cerdos.

Como se puede observar en la Tabla del análisis de varianza no se aprecian diferencias significativas ya que p es mayor a 0,05 ($p=0,145$). Donde el uso de la papa china no representa ningún cambio ni positivo ni negativo para la dieta de cerdos.

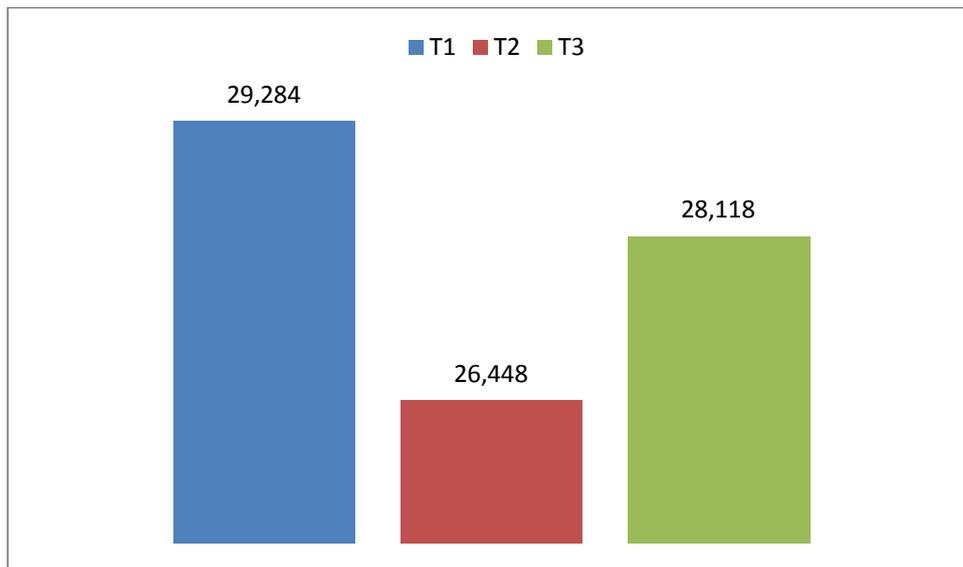
3.1.6 Pesos registrados de la semana 6.

Tabla N° 13. Pesos semana 6.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	29,99	27,35	27,53
2	26,81	28,34	29,53
3	26,82	26,67	27,12
4	29,35	26,21	27,15
5	33,45	23,67	29,26
PESOS (Kg)	29,284	26,448	28,118

Fuente: El Autor

Gráfico 6. Promedio de peso de los tratamientos semana 6



Fuente: El Autor

De acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla N°13, y el Grafico N°7, se indican los valores obtenidos en los diferentes tratamientos, en donde el mejor lo obtuvo el tratamiento T1 o testigo con un promedio de peso de 29,284 Kg, luego de revisar lo obtenido por varios autores según Purina (2012) el peso promedio de esta semana es de 35,31Kg. Referencias que hacen notar que los tratamientos aplicados no afectan al incremento de peso de los cerdos en forma notoria.

En la Tabla del análisis de varianza, se puede observar que no existen diferencias significativas entre tratamientos, donde al interpretar los resultados se afirma que los tratamientos son iguales estadísticamente, por lo que el productor puede utilizar la presente información como alternativa de alimento en los cerdos, a la papa china como aplicada en diferentes niveles.

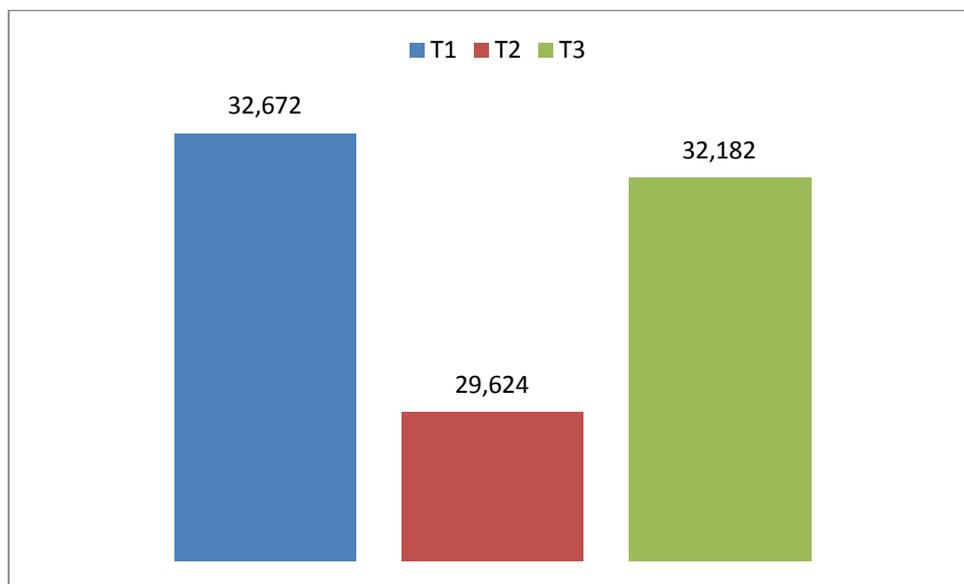
3.1.7 Pesos registrados de la semana 7.

TablaN° 14.Pesos semana 7.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	33,36	30,8	31,16
2	29,99	31,01	34,68
3	30,16	30,34	30,95
4	32,4	29,59	30,23
5	37,45	26,38	33,89
PESOS (Kg)	32,672	29,624	32,182

Fuente: El Autor

Gráfico 7.Promedio de peso de los tratamientos semana 7



Fuente: El Autor

De acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla N°14 y Grafico N°8, se indican los valores alcanzados por los promedios de los tratamientos en donde el tratamiento testigo, se manifestó con el mejor promedio con un peso de 32,672 kg de peso, para la presente semana según Horacio Santiago (2011) el promedio fue de 48,50 Kg, como se había dicho antes los valores no igualan los resultados de otras investigaciones, lo que debe ser considerado en el medio y comparar nuevamente los resultados obtenidos.

Estadísticamente a los resultados que se presentan en la Tabla del adeva, son iguales estadísticamente debido a que no existe diferencia significativa porque el valor de $p > 0.05$ ($p=0,132$).

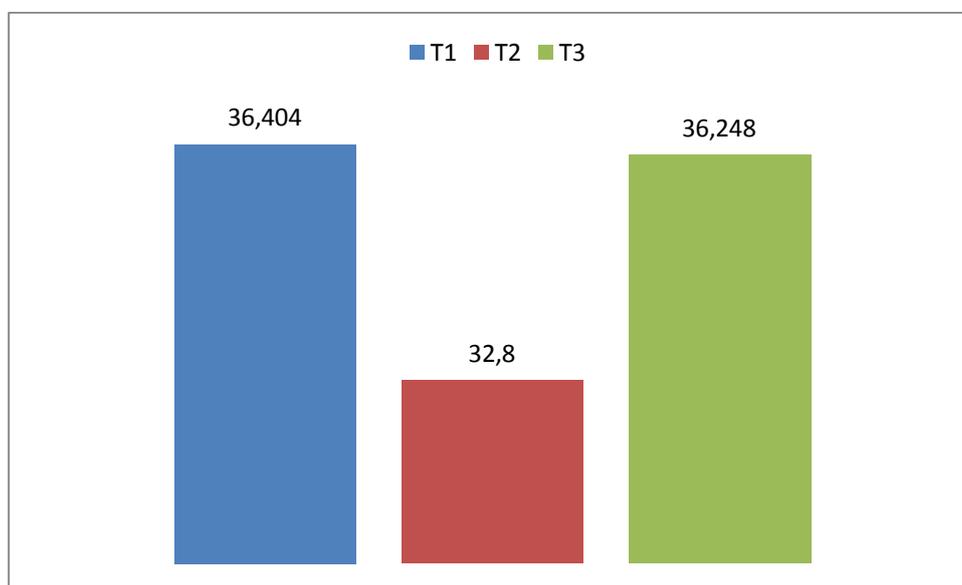
3.1.8 Pesos registrados de la semana 8.

Tabla N° 15. Pesos semana 8.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	37,25	34,25	34,79
2	33,17	33,68	39,83
3	33,7	34,01	34,8
4	36,45	32,97	33,3
5	41,45	29,09	38,52
PESOS (Kg)	36,404	32,8	36,248

Fuente: El Autor

Gráfico 8. Promedio de peso de los tratamientos semana 9



Fuente: El Autor

Según Nutril (2013) el peso ideal de esta semana es de 44,00Kg a 50,38 Kg, observando la Tabla N° 15, y el Gráfico N°9, de la semana 8 los mejores pesos promedios son T1(testigo) con 36,404 kg y el T3 (20% de papa china) con 36,248 kg de promedio tuvieron un comportamiento similar, pero con bajo desempeño en relación a lo que reportan otros autores, especialmente a distribuidoras de balanceados.

En la Tabla del adeva, se puede observar que los resultados no son significativos ya que el valor de $p=0,109$. Es decir que su influencia sobre el desarrollo de los cerdos en cuanto al peso debe ser considerada como iguales.

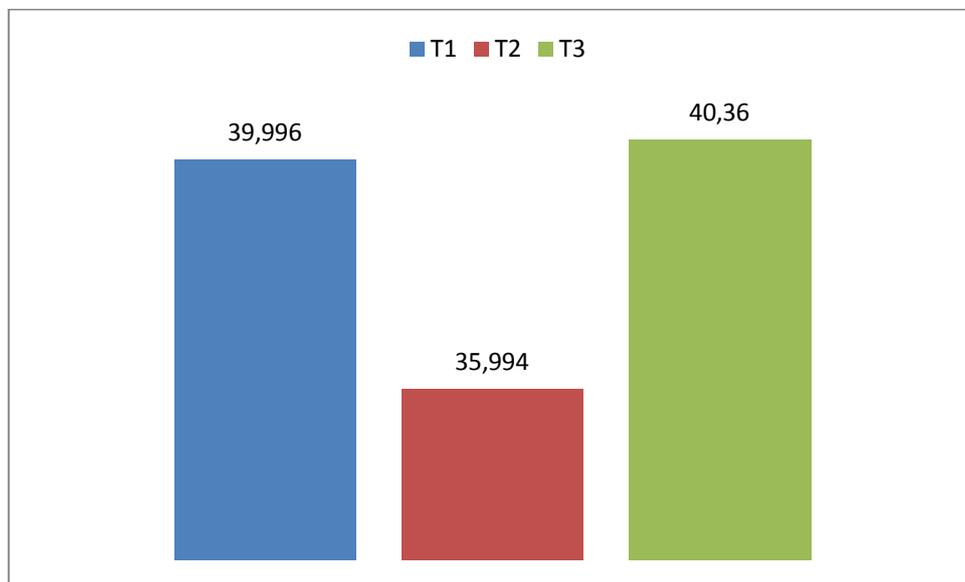
3.1.9 Pesos registrados de la semana 9

Tabla N°15. Pesos semana9.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	40,9	37,72	38,63
2	36,36	36,36	45
3	37,27	37,72	38,63
4	40	36,36	36,36
5	45,45	31,81	43,18
PESOS (Kg)	39,996	35,994	40,36

Fuente: El Autor

GRÁFICO 9.Promedio de peso de los tratamientos semana 9



Fuente: El Autor

El mejor peso promedio es el T3 con un peso de 40,36 Kg seguido por el T2= 44,13 Kg en tercer lugar el T1 con un promedio de 43,93 Kg, según INTA (2010) 58,17Kg es el peso ideal de esta semana.

La relación estadística entre los tratamientos, indica que no es significativa con relación al valor de $p=0,101$. El análisis de los resultados en la semana nueve hace notar que el desarrollo del ensayo no fue marcado en diferencias, más bien ha tenido la tendencia a mantenerse, al comparar los resultados, con los de otros autores como se ha venido haciendo, se nota claramente que en el experimento realizado, no alcanza los promedios ideales de los reportes semanales. Aunque la tendencia al incremento si ha sido mantenida, lo que se observa es un retraso en alcanzar los promedios deseados.

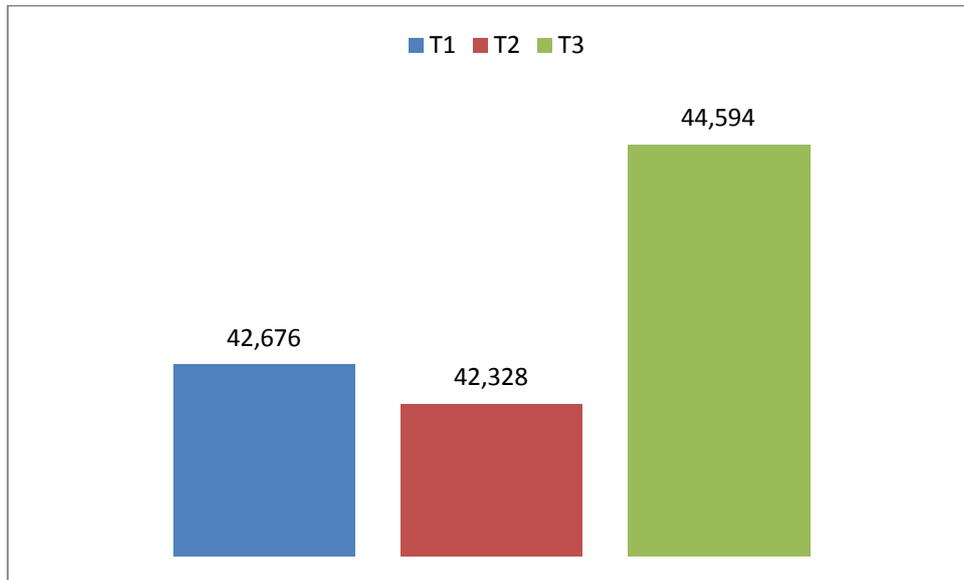
3.1.10 Pesos registrados de la semana 10.

Tabla N° 16. Pesos semana 10.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	43,63	44,32	42,65
2	38,78	42,72	49,73
3	39,79	44,42	42,69
4	42,7	42,81	40,18
5	48,48	37,37	47,72
PESOS (Kg)	42,676	42,328	44,594

Fuente: El Autor

Gráfico 10. Promedio de peso de los tratamientos semana 10



Fuente: El Autor

En la tabla de resumen del peso de la semana 10 se ubica como mejor tratamiento T3 con un peso de 45,594 kg, de acuerdo a Nutril (2013), el peso ideal que debe tener un cerdo a las diez semanas es de 62,00 kg, de acuerdo a los valores al relacionar con los que se obtuvieron, se puede decir que hay un retraso de unas dos semanas aproximadamente, valor que afecta al productor, por el mantenimiento de los animales, sabiendo que lo que se utiliza es balanceado por lo que, la presente investigación aporta al medio en donde se reportan valores superiores, pero que en la realidad se muestran como diferentes.

En la Tabla del adeva, se obtiene que no hay diferencia significativa para este período de análisis, valor de $p > 0,05$ ($p=0,575$). El suplemento de la papa china debe ser considerado ya que prácticamente es igual, que proporcionar totalmente balanceado, tornándose en una alternativa, para los productores de cerdos ya que no hubo, reacciones adversas en los animales al utilizar el producto mencionado.

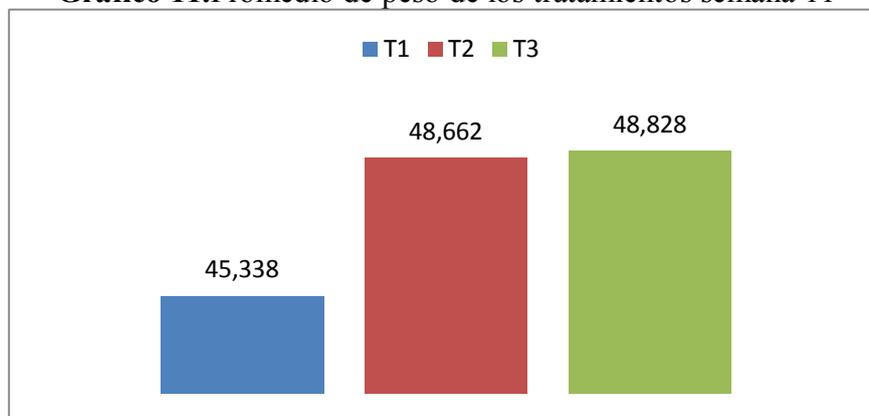
3.1.11 Pesos registrados de la semana 11.

Tabla N° 17. Pesos semana 11.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	46,35	50,92	46,67
2	41,2	49,08	54,46
3	42,23	51,12	46,75
4	45,4	49,26	44
5	51,51	42,93	52,26
PESOS (Kg)	45,338	48,662	48,828

Fuente: El Autor

Gráfico 11. Promedio de peso de los tratamientos semana 11



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 17 y el Gráfico N°12, se identifica que el tratamiento T3 (20% de papa china), es el mejor tratamiento, seguido por T2 (10% de papa china), 48,662 y 48,828 kg de peso respectivamente, de acuerdo con lo reportado por Purina (2012), el peso

ideal de un cerdo a las 11 semanas debe ser de 61,64 kg en promedio, como referencia de los resultados que se esperaba tener en la presente semana.

Las diferencias estadísticas reportadas en el análisis de varianzas, indican que a los tratamientos e los puede considerar como iguales $p= 0,321$, valor que es interesante e indica que los productores pueden sustituir el balanceado proporcionado con otro tipo de alimento como la papa china, en pequeñas proporciones. Es notorio que cada vez más los alimentos aumentan su valor por lo que al encontrar alternativas de alimentación con el mismo resultado, le evita al productor la total dependencia de alimentos importados a la finca, encontrando alternativas propias de la zona.

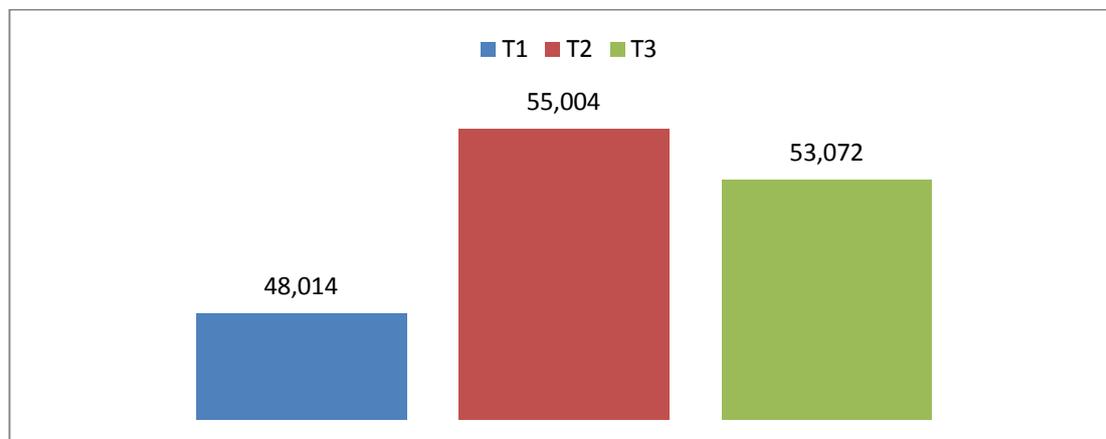
3.1.12 Pesos registrados de la semana 12.

TablaN° 18. Pesos semana 12.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	49,08	57,52	50,7
2	43,63	55,45	59,2
3	44,72	57,82	50,82
4	48,1	55,72	47,83
5	54,54	48,51	56,81
PESOS (Kg)	48,014	55,004	53,072

Fuente: El Autor

Gráfico 12. Promedio de peso de los tratamientos semana 12



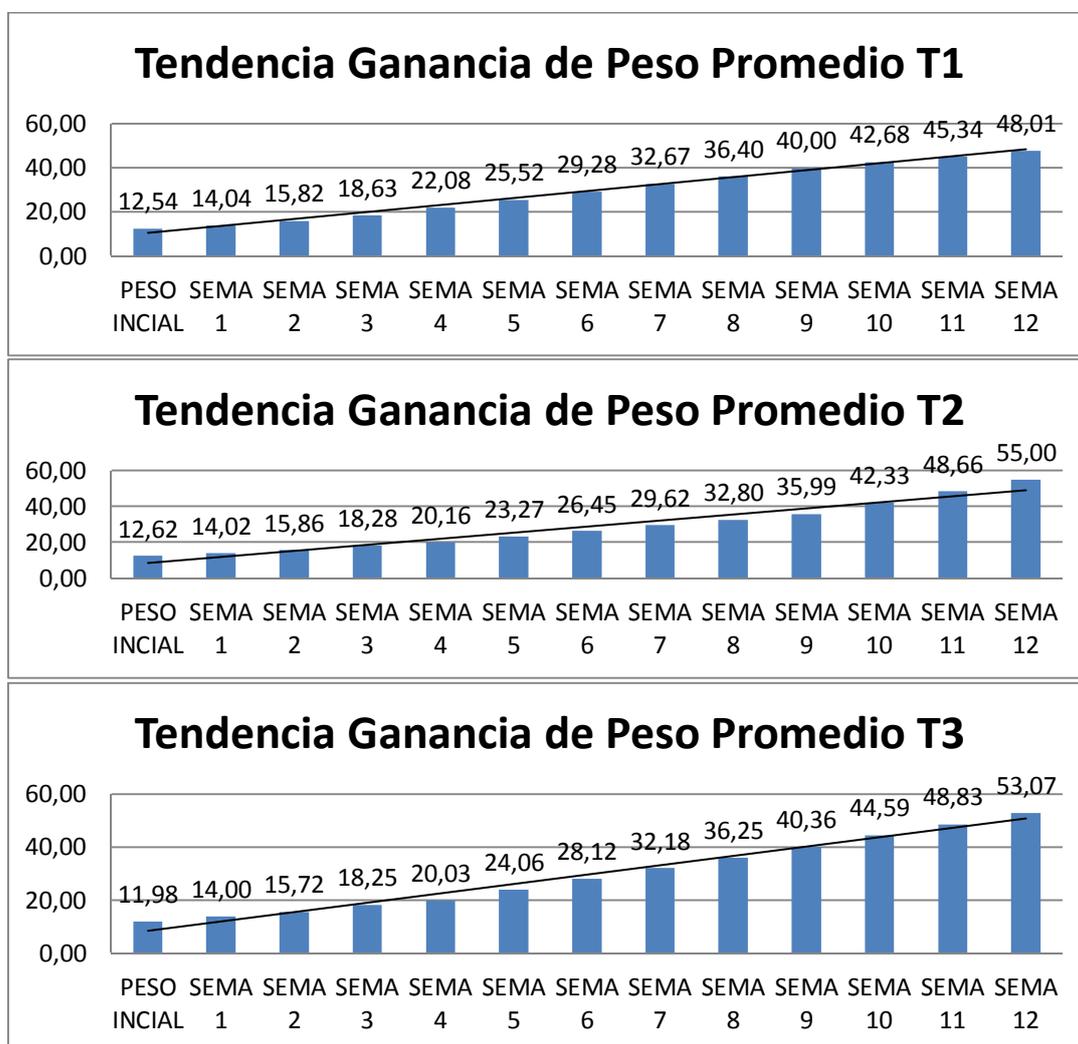
Fuente: El Autor

En la Tabla N° 18 y el Gráfico N°13, se identifica que el tratamiento T2 (10% de papa china), es el mejor tratamiento, seguido por T3 (20% de papa china), con 55,004 y 53,072 kg de peso respectivamente, de acuerdo con lo reportado por Horacio S. (2012), el peso ideal de un cerdo a las 12 semanas debe ser de 81,90 kg en promedio, como referencia de los resultados que se esperaba tener en la presente semana.

Las diferencias estadísticas reportadas en el análisis de varianzas, indican que a los tratamientos se los puede considerar como iguales $p= 0,061$, valor que es interesante e indica que los productores pueden sustituir el balanceado proporcionado con otro tipo de alimento como la papa china, en pequeñas proporciones. Es notorio que cada vez más los alimentos aumentan su valor por lo que al encontrar alternativas de alimentación con el mismo resultado, le evita al productor la total dependencia de alimentos importados a la finca, encontrando alternativas propias de la zona.

De todos los autores que se contrastaron los resultados del presente experimento, se puede decir que no se llegó a los mismos promedios, teniendo un retraso para obtener el peso ideal, hay que indicar que el referente es el uso del balanceado, que incluso fue el de menor respuesta al final del ensayo, de donde el uso de la papa china es una alternativa de producción, para los productores del sector, los mismos que puede sustituir al balanceado con la papa china.

Gráfico 13. Tendencia de Pesos Durante el Experimento en Kg



Fuente: El Autor

Como se observa en grafico de tendencias, se observa un incremento cronológico positivo en los 3 tratamientos, siendo el T2 con una pendiente más pronunciada el que obtuvo mayor peso registrado de 55,00. Es interesante complementar las discusiones, con lo que se encuentra en último grafico que indica la evolución de los tratamientos a través del tiempo de ejecución del ensayo, la tendencia encontrada fue similar entre los tratamientos, los mismo que se mantuvieron en la misma tendencia, por lo cual ya se le puede considerar a la papa china como un suplemento de la finca, para desplazar el uso exclusivo del balanceado, como se lo utiliza en la actualidad, como forma tradicional. Donde el productor debe considerar que los valores promedios no fueron iguales a los

valores encontrados por otros investigadores, teniendo prácticamente un retraso para llegar al promedio considerado como óptimo, pero debe considerarse otros factores que corroboren el resultado.

3.2 CONSUMO DE ALIMENTO

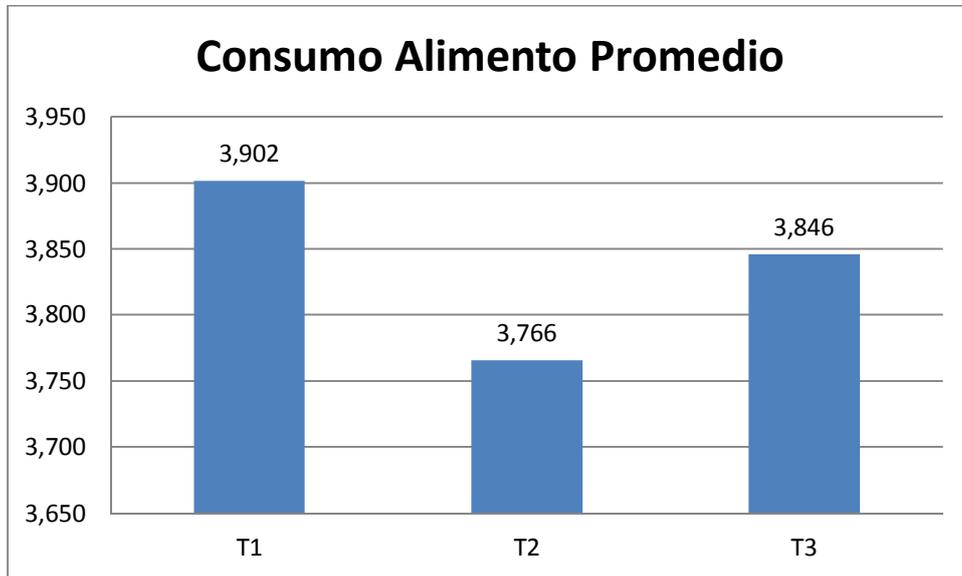
3.2.1 Consumo de alimento de los cerdos registrado de la semana 1.

Tabla N° 19. Consumo de alimento semana 1.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	3,77	3,81	3,78
2	3,96	3,84	3,83
3	3,9	3,78	3,91
4	3,95	3,74	3,88
5	3,93	3,66	3,83
CONSUMO A. (Kg)	3,902	3,766	3,846

Fuente: El Autor

Gráfico 14. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 1



Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Tabla N°19 y Gráfico N°15 el consumo del alimento de la primera semana del experimento registrado observándose que T1 es el que mayor consumo presentó de 3.902 Kg., según Nutril (2013) a la semana 7 de vida de los cerdos se debe suministrar 5,53Kg de alimento balanceado.

En el análisis de varianza de la Tabla N°30 existe diferencia significativa de acuerdo con el valor de $p=0,023$.

Tabla N° 20. Prueba de Duncan 5% de la semana 1.

Tratamiento	Medias	Rango
3 T1	3,90	A
2 T3	3,84	B
1 T2	3,76	C

Fuente: El Autor

Como se observa el cuadro 20, existe diferencia significativa, destacando el T1 (testigo) con mayor valor de su media de consumo 3,90 Kg.

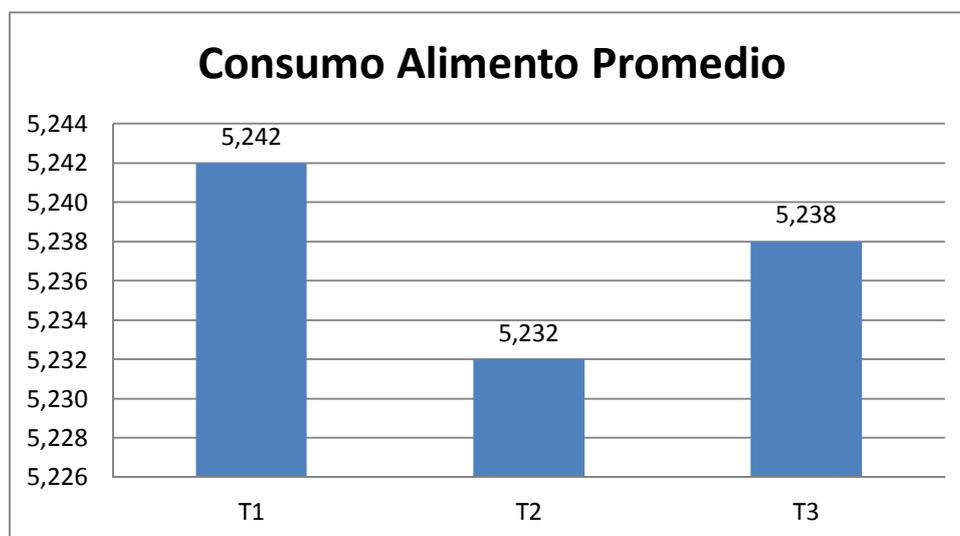
3.2.2 Consumo de alimento registrado de la semana 2.

TablaN° 21.Consumo de alimento semana 2.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	5,25	5,23	5,24
2	5,26	5,17	5,26
3	5,16	5,22	5,21
4	5,26	5,28	5,22
5	5,28	5,26	5,26
CONSUMO A. (Kg)	5,242	5,232	5,238

Fuente: El Autor

Gráfico 15.Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 2.



Fuente: El Autor

En la Tabla N°21, y en el Gráfico N°16, el T1 (testigo), mantiene consumo superior frente a los 2 tratamientos que utilizan como complemento del balanceado a la papa china, Nutril (2013) el consumo de alimento para esta semana es de 5,25Kg.

Como se observa en la tabla N°33 no existe diferencia significancia en este periodo de análisis.

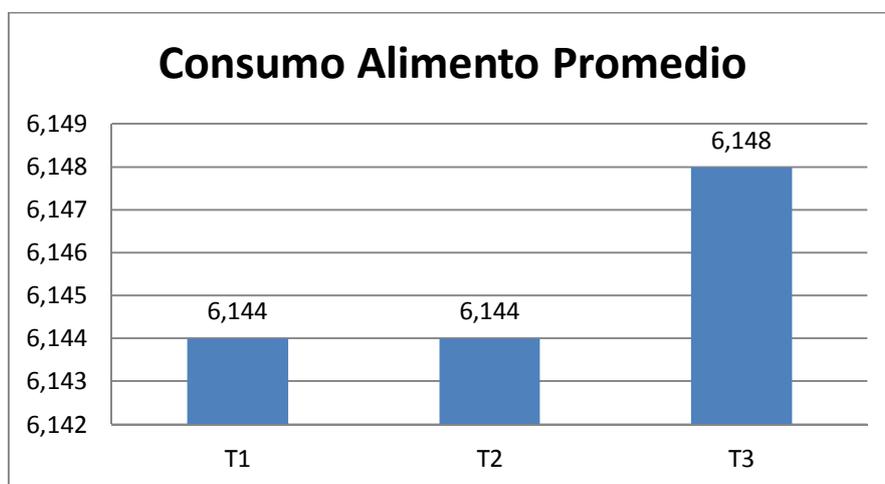
3.2.3 Consumo de alimento registrado de la semana 3.

Tabla N° 22.Consumo de alimento semana 3.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	6,15	6,16	6,15
2	6,16	6,16	6,16
3	6,14	6,15	6,15
4	6,14	6,12	6,14
5	6,13	6,13	6,14
CONSUMO A. (Kg)	6,144	6,144	6,148

Fuente: El Autor

Gráfico 16. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 3



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 22, y en el Grafico N°17, se observa que el T3 tiene mayor consumo en este periodo (2013) 7,50Kg es el consumo de alimento ideal.

En el análisis de varianza de acuerdo con la Tabla N°36 no existe significancia, el valor de $p=0,861$.

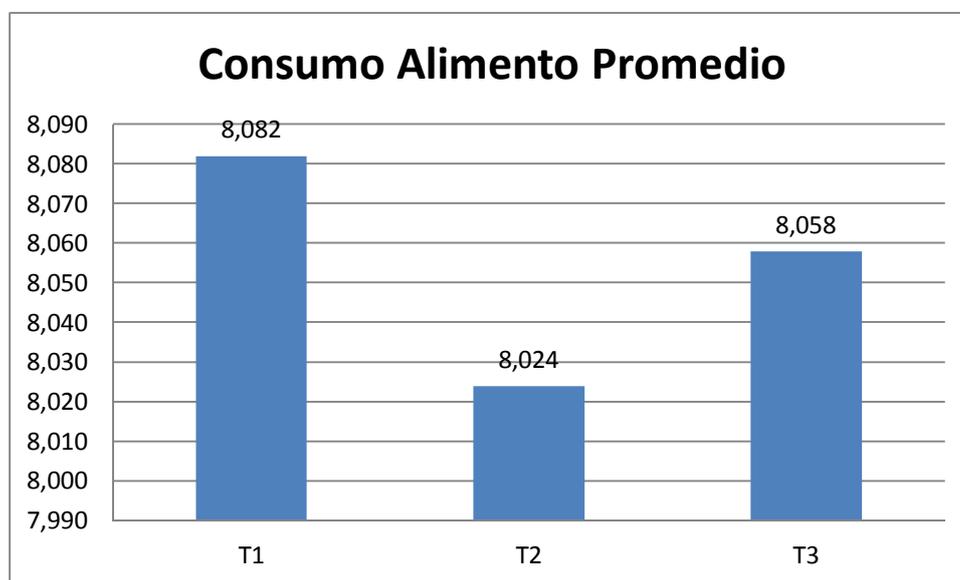
3.2.4 Consumo de alimento registrado de la semana 4.

Tabla N° 23. Consumo de alimento semana 4.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	8,07	8,01	8,06
2	8,08	7,99	8,08
3	8,08	8,04	8,03
4	8,08	8,00	8,04
5	8,10	8,08	8,08
CONSUMO A. (Kg)	8,08	8,02	8,06

Fuente: El Autor

Gráfico 17. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 4



Fuente: El Autor

Observando la Tabla N° 23, y Gráfico N°18 el T1 consumió 8,08 tiene el mayor consumo para este periodo de análisis

Tabla N° 25. Prueba de Duncan 5% de la semana 4.

Tratamiento	Medias	Rango
3 T1	8,08	A
2 T3	8,06	BC
1 T2	8,02	C

Fuente: El Autor

El valor de $p=0,0012$ en la Tabla N°25, demuestra que existe diferencia significancia y en la Tabla N°39 se observa que el T1 (balanceado), tiene el rango A, el T3 (20% de papa china), compartiendo el rango B-C, el T2 (10% de papa china), se ubica en el rango C.

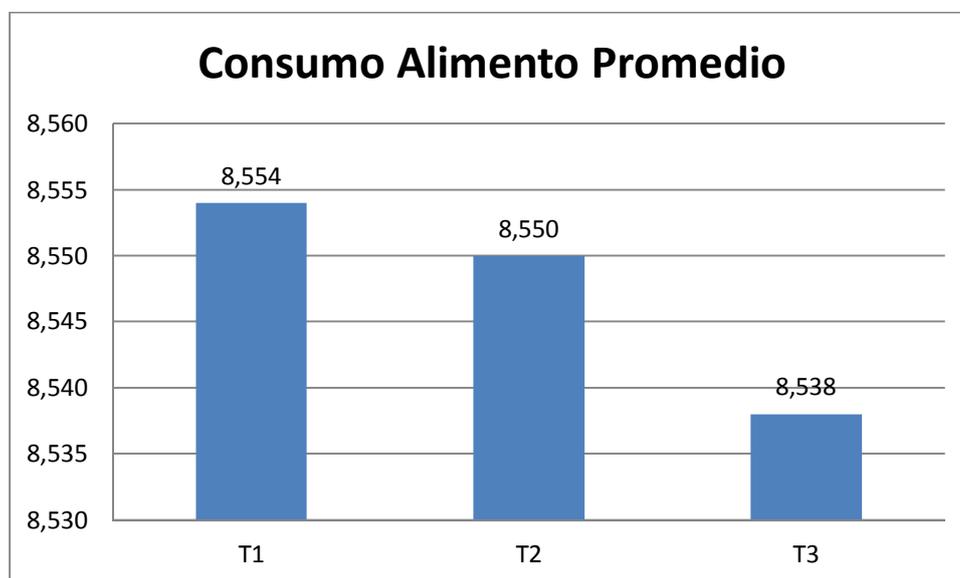
3.2.5 Consumo de alimento registrado de la semana 5.

TablaN°26. Consumo de alimento semana 5.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	8,55	8,56	8,54
2	8,54	8,53	8,56
3	8,54	8,52	8,51
4	8,56	8,58	8,52
5	8,58	8,56	8,56
CONSUMO A. (Kg)	8,55	8,55	8,54

Fuente: El Autor

Gráfico 18. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana5



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 26 y en el Gráfico N°19. El consumo de alimento es mínimamente variable entre los 3 tratamientos, el mejor consumo de alimento balanceado el T1 con 8,554 Kg, según Nutril (2013) el consumo de alimento adecuado para esta semana es de 9,86Kg.

En el análisis de varianza observamos que no existe significancia ya que el valor de p es mayor a 0,05 (p=0,49).

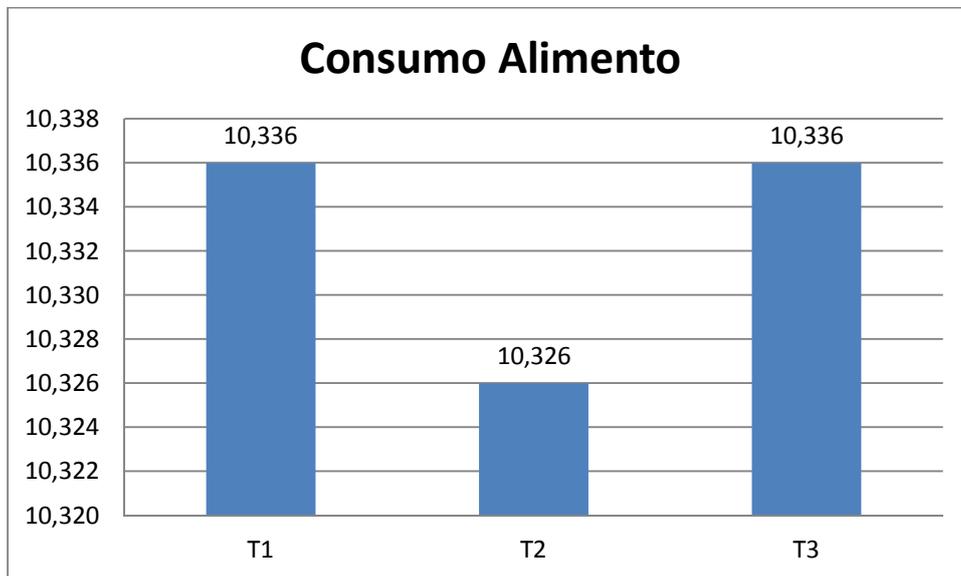
3.2.6 Consumo de alimento registrado de la semana 6.

Tabla N°27.Consumo de alimento semana 6.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	10,340	10,350	10,350
2	10,350	10,340	10,340
3	10,340	10,340	10,330
4	10,330	10,310	10,330
5	10,320	10,290	10,330
CONSUMO A. (Kg)	10,336	10,326	10,336

Fuente: El Autor

Gráfico 19. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 6



Fuente: El Autor

En la tabla N° 26 y en el Grafico N°20, nos indica consumo igual de T1 (balanceado) y T3 (20% de papa china), con un promedio de 10,336 kg de consumo de alimento, respectivamente como los de mayor consumo, siendo ligeramente mejor que el tratamiento T2 (10% de papa china), que obtuvo un consumo de 10,326. Según Nutril (2013) el consumo de alimento adecuado de la semana 6 del experimento es de 11,50 kg, los valores que se obtuvieron concuerdan con lo reportado por el mencionado autor. En lo que hay que poner atención fue que los pesos obtenidos fueron bajos en relación a los mencionados autores, en el trabajo de investigación.

No existe significancia en el análisis de varianza, correspondiente a la semana 6 del experimento. Lo cual demuestra que hubo la misma aceptación a los tratamientos propuestos que al tratamiento testigo utilizado T1 (balanceado).

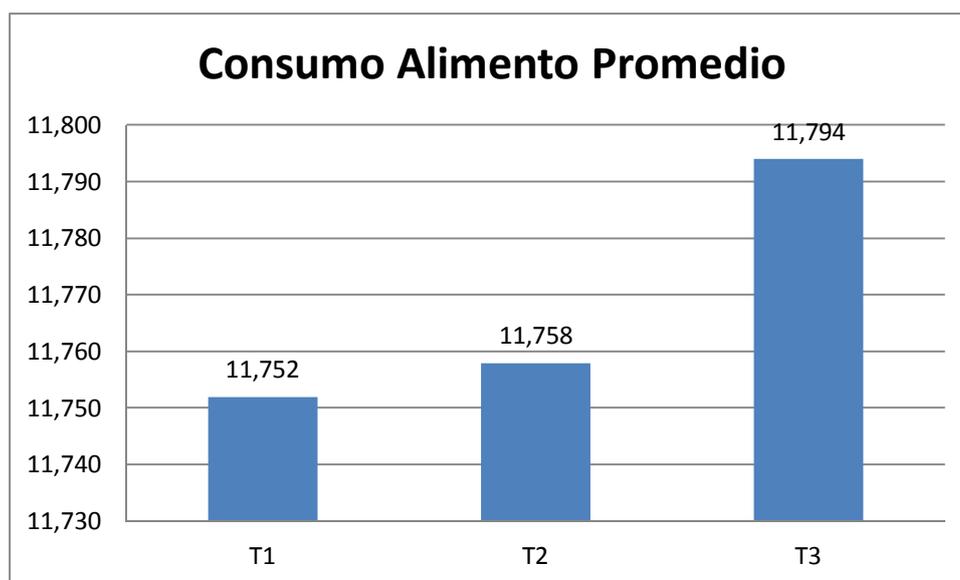
3.2.7 Consumo de alimento registrado de la semana 7.

TablaN° 27. Consumo de alimento semana 7.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	11,750	11,670	11,750
2	11,760	11,780	11,810
3	11,760	11,800	11,810
4	11,760	11,780	11,800
5	11,730	11,760	11,800
CONSUMO A. (Kg)	11,752	11,758	11,794

Fuente: El Autor

Gráfico 20. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 7



Fuente: El Autor

De acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla N° 27 y en el Grafico N°21, nos indica que el mayor consumo de alimento fue de T3 (20% de papa china), con un consumo promedio de 11,794 kg, El consumo de alimento para esta semana es de 11,20 kg según Nutril (2013). Hay que notar que los consumos de alimento son similares con lo que manifiestan otros investigadores como se lo hace notar, lo que no coincide es el aumento del peso, como se lo observó en los parámetros que hacen referencia al peso.

De acuerdo con los resultados que se presentan en el anexo 2, donde se puede observar que no existe diferencia significativa el valor de $p < 0.05$ ($p=0,146$).

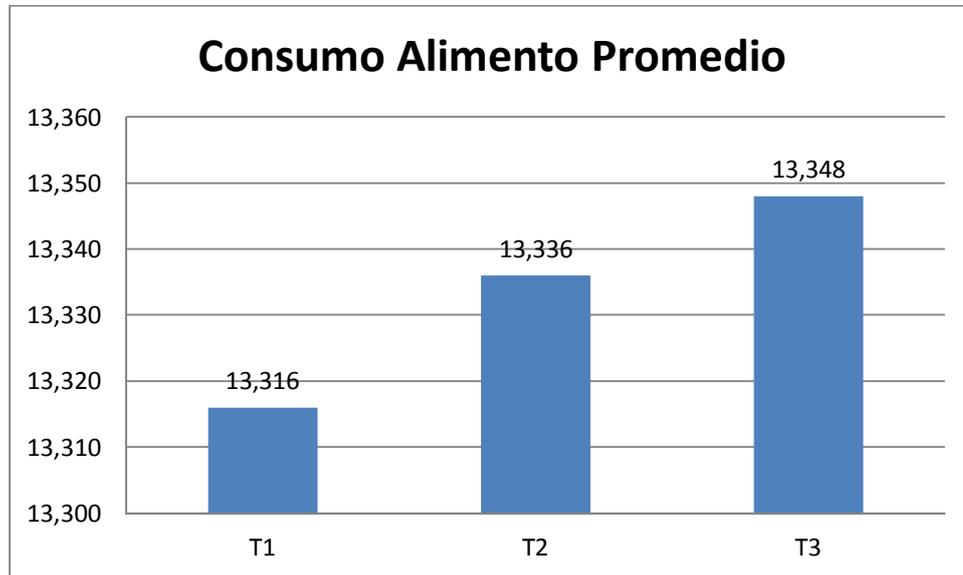
3.2.8 Consumo de alimento registrado de la semana 8.

Tabla N° 28.Consumo de alimento semana 8.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	13,310	13,320	13,310
2	13,320	13,340	13,370
3	13,320	13,360	13,370
4	13,320	13,340	13,360
5	13,310	13,320	13,330
CONSUMO A. (Kg)	13,316	13,336	13,348

Fuente: El Autor

Gráfico 21. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 8



Fuente: El Autor

Sí observamos la Tabla N° 28 y en el Gráfico N°22, se observa un mayor consumo de T3 (20% de papa china), el cual fue de 13,348 kg de consumo, según Purina (2012) 13,90 kg de alimento es lo adecuado. Al comparar los consumos son muy similares, lo que quiere decir que los cerdos han aceptado sin problemas el uso de la papa china para dietas.

En el anexo2, donde se reporta el análisis de varianza para los consumos de alimento para la semana 8 no se aprecian diferencias significativas ya que el valor de $p=0,052$. En donde confirma lo dicho el consumo de alimento no se ve afectado por el uso de la papa china, como complemento al balanceado para las dietas en cerdos.

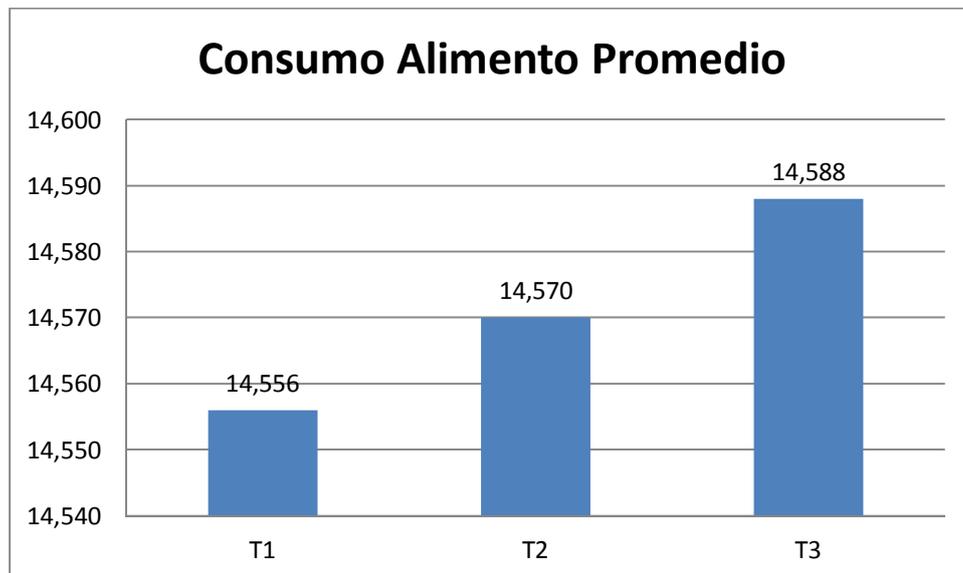
3.2.9 Consumo de alimento registrado de la semana 9.

Tabla N° 29: Consumo de alimento semana 9.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	14,550	14,550	14,550
2	14,560	14,560	14,610
3	14,560	14,600	14,610
4	14,560	14,580	14,600
5	14,550	14,560	14,570
CONSUMO A. (Kg)	14,556	14,570	14,588

Fuente: El Autor

Gráfico 22. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 9



Fuente: El Autor

El mayor consumo de alimento es del T3 (20% de papa china) con un promedio de consumo de 14,588 kg, según Nutril (2013) 12,81 kg es el consumo de alimento ideal en esta semana. Lo que se puede recalcar en esta semana es que el consumo de alimento ha sido mayor en el experimento, que lo que obtienen como ideal otros autores, el problema se lo puede definir como baja efectividad ya que el peso conseguido no fue el ideal.

En el anexo 2, se observa que no hay diferencia significativa para este período de análisis, $p = > 0,069$. Por lo que la aceptación de la papa china en la dieta fue excelente, sin causar ningún tipo de rechazo.

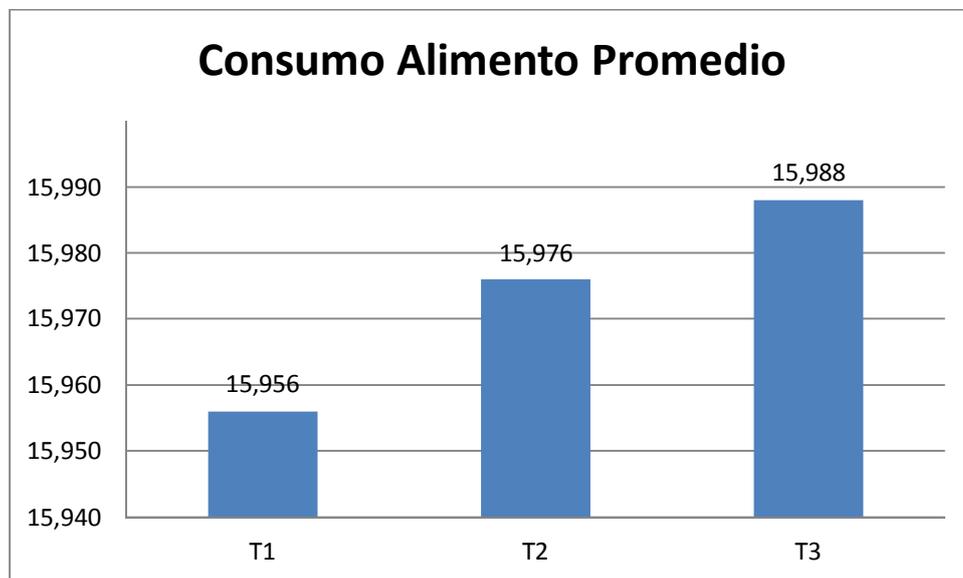
3.2.10 Consumo de alimento registrado de la semana 10.

Tabla N°30.Consumo de alimento semana 10.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	15,950	15,980	15,950
2	15,960	15,960	16,010
3	15,960	16,000	16,010
4	15,960	15,980	16,000
5	15,950	15,960	15,970
CONSUMO A. (Kg)	15,956	15,976	15,988

Fuente: El Autor

Gráfico 23. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 10



Fuente: El Autor

Como se observa en la Tabla N°30 y el Gráfico N°24, el T3 (20% de papa china), obtuvo el mayor consumo de alimento con 15,988 Kg, según INTA 18,48Kg es lo adecuado en la semana. Como se indicó anteriormente los valores son muy similares, pero la eficiencia no fue la ideal.

Referente al análisis de varianza que se lo puede identificar, en el anexo 2, podemos destacar que no existe diferencia significativa porque $p=0,524$.

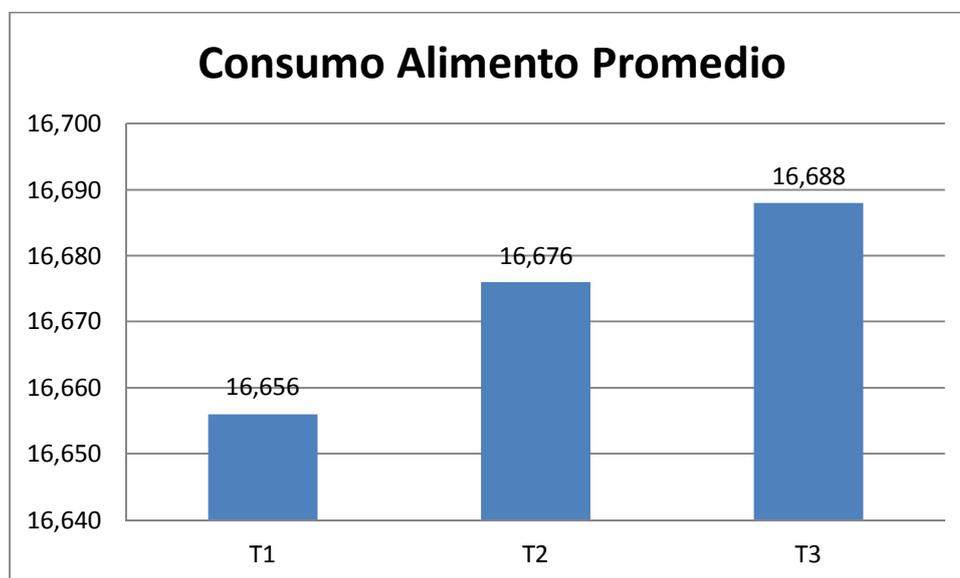
3.2.11 Consumo de alimento registrado de la semana 11.

Tabla N°31. Consumo de alimento semana 11.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	16,650	16,660	16,650
2	16,660	16,680	16,710
3	16,660	16,700	16,710
4	16,660	16,680	16,700
5	16,650	16,660	16,670
CONSUMO A. (Kg)	16,656	16,676	16,688

Fuente: El Autor

Gráfico 24. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 11



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 31 y en el Gráfico N°25, correspondientes al peso de la semana 11 de la investigación T3 (20% de papa china), presentó el mayor consumo de alimento con 17,688 kg y según Horacio Santiago (2011) el consumo de alimento es de 18,20Kg. Lo cual es un comportamiento similar al obtenido en todo el experimento.

En el análisis de varianza reportado en el anexo 2, se observó que no existe diferencia significativa de acuerdo al valor de $p= 0,0524$. Afirmando que hay aceptación de la papa china como alimento suplementario del balanceado.

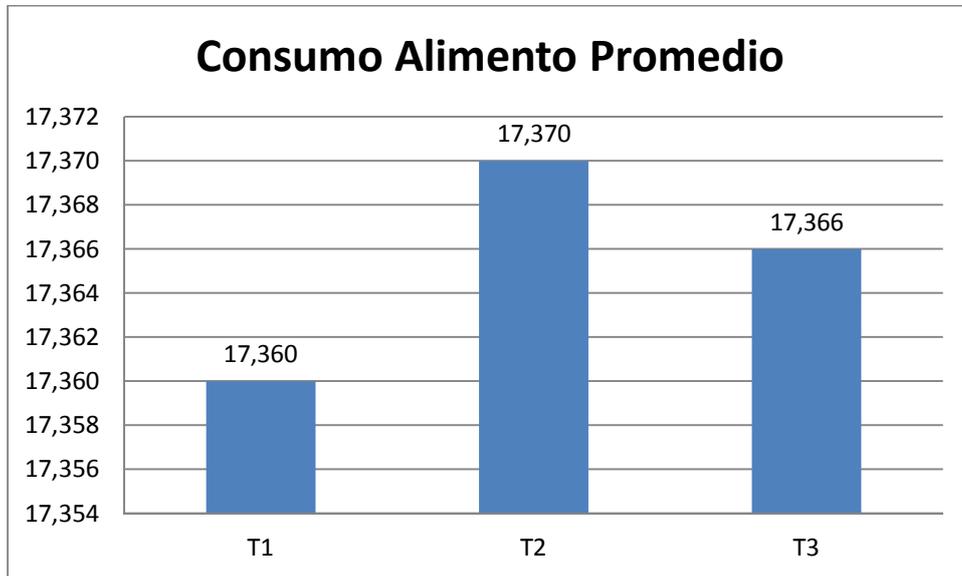
3.2.12 Consumo de alimento registrado de la semana 12.

Tabla N° 32.Consumo de alimento semana 12.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	17,350	17,350	17,360
2	17,400	17,350	17,380
3	17,350	17,350	17,350
4	17,350	17,400	17,350
5	17,350	17,400	17,390
CONSUMO A. (Kg)	17,360	17,370	17,366

Fuente: El Autor

Gráfico 25. Promedio de consumo de alimento de los tratamientos semana 12



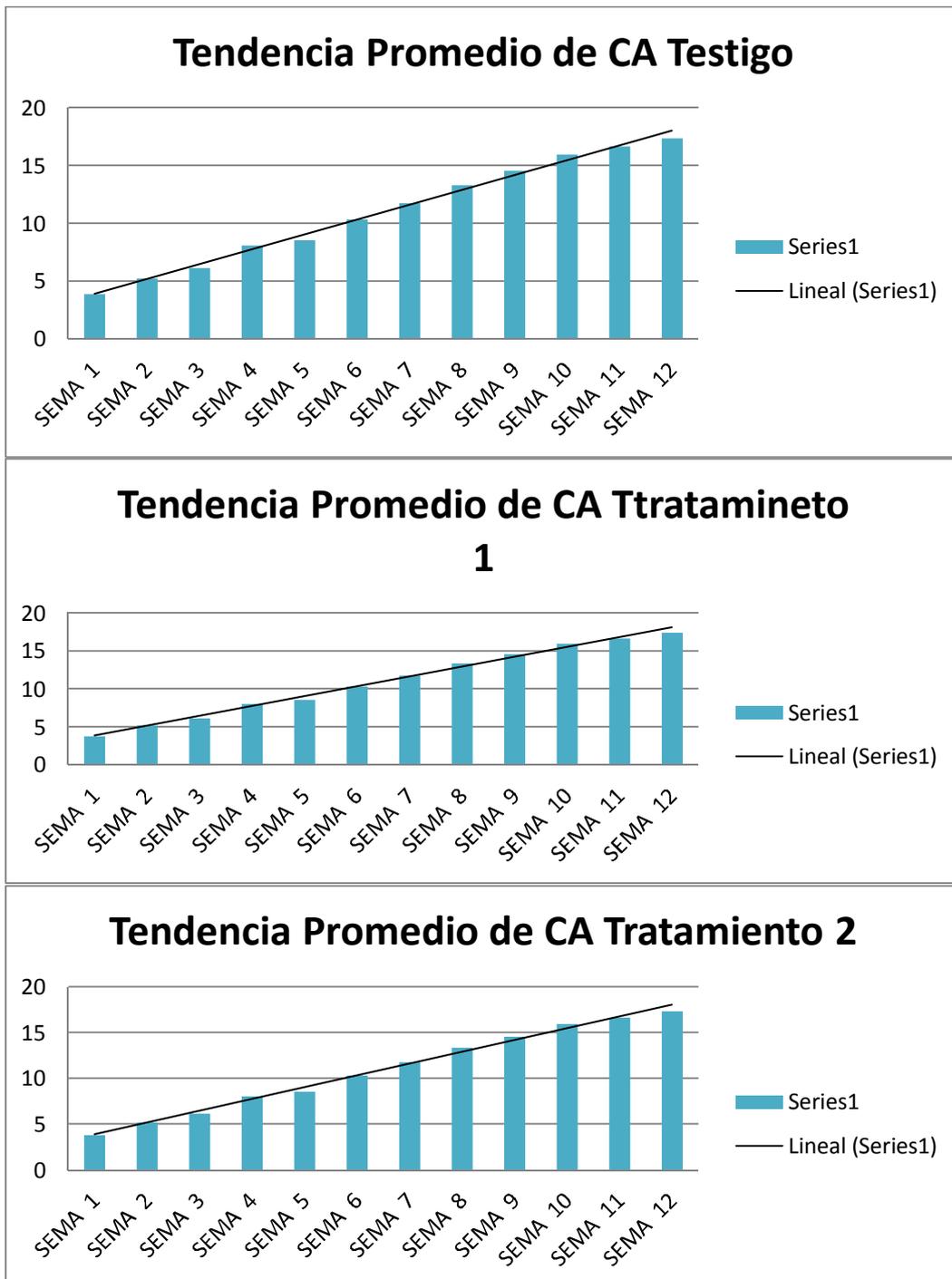
Fuente: El Autor

En la Tabla No 32 y en el Gráfico N°26, el tratamiento T2 (10% de papa china), fue el de mayor consumo de alimento con 17,370 kg, según Nutril (2013) lo adecuado para esta semana es de 17,50Kg. Identificando que los valores son similares a los reportados por otros autores en cuanto al consumo de alimento.

El valor de $p > 0,789$ por lo tanto no es significativo como se lo identifica en el anexo 2, del análisis de varianza para consumo de alimento en la semana 12 de la investigación.

Al hacer un análisis global de los resultados obtenidos en el presente parámetro, se puede afirmar que los consumos de alimento de los cerdos, ha sido muy bueno y coincide prácticamente con lo que se conoce en el medio, el problema suscita cuando la eficiencia del consumo de alimento en el peso de los cerdos, cosa que hay que tener encuentra, posiblemente a la calidad del balanceado utilizado.

Gráfico 26: Tendencia Consumo de Alimento en los 3 tratamientos



Fuente: El Autor

Se observa una tendencia positiva lineal del consumo de alimentos en los tres tratamientos, evidenciando que hay una similitud de la medida de estos valores en los 3 tratamientos.

3.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

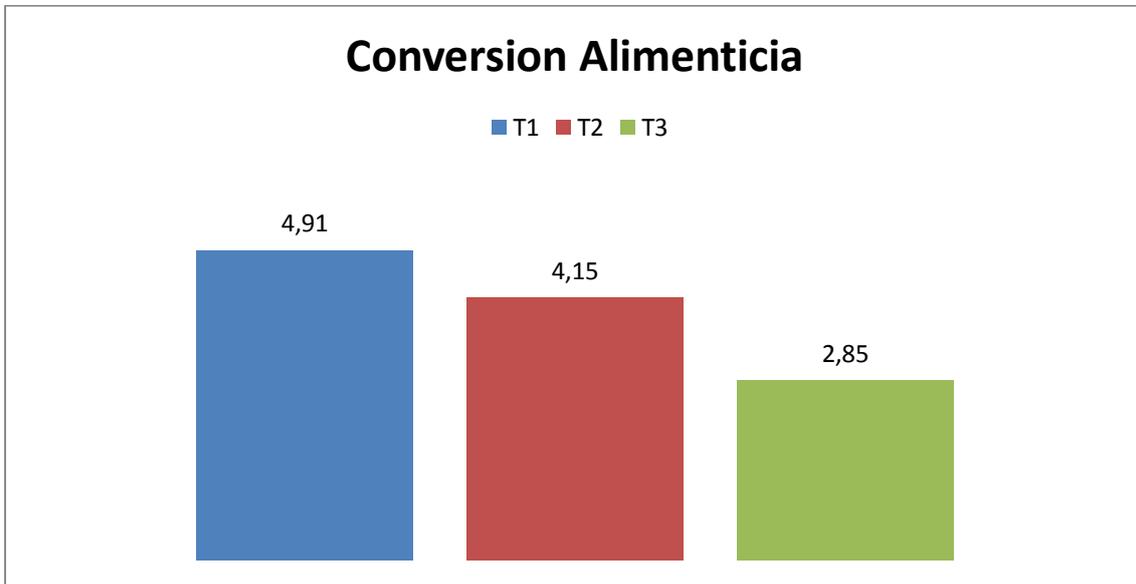
3.4.1 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 1.

TABLA N° 33. Conversión alimenticia semana 1.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	12,57	6,35	6,30
2	6,60	7,68	2,02
3	1,86	3,44	1,45
4	1,80	2,08	1,02
5	1,71	1,22	3,48
CONVERSIÓN A.	4,91	4,15	2,85

Fuente: El Autor

Gráfico 28. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 1.



Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Tabla N° 33 y en el Gráfico N° 28, se presenta la conversión alimenticia de la primera semana de la investigación donde se ubica en primer lugar el T1 (balanceado) con 4,91 unidades de conversión alimenticia, siendo superior a los otros tratamientos, según Nutril (2013) la C.A. ideal de esta semana es 1,37. Los valores reportados por Nutril hacen notar de la eficacia y eficiencia del balanceado para la dieta de los cerdos.

En el análisis de varianza del anexo 3, no existe diferencia significativa de acuerdo con el valor de $p=0,64$ demostrándose que p es mayor a 0,05. Donde en este período a los tratamientos se los considera con un efecto similar.

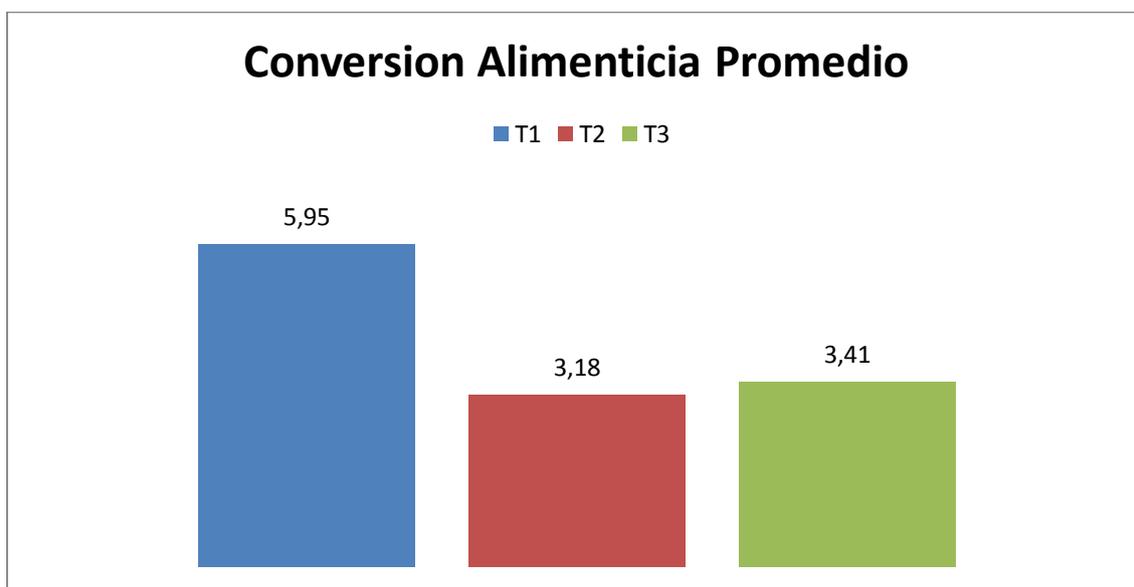
3.4.2 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 2.

TABLA N° 34. Conversión alimenticia semana 2.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
2	13,13	3,74	3,28
3	2,50	3,23	3,29
4	1,91	1,93	3,47
5	1,64	2,20	5,22
CONVERSIÓN A.	10,56	4,78	1,81

Fuente: El Autor

Gráfico 29. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana2.



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 34 y en el gráfico N° 29, se presenta la conversión alimenticia de la semana 2 en la que se aprecia un mejor resultado en tratamiento el T1 (balanceado), con un promedio de 5,95 unidades de conversión alimenticia, según Horacio Santiago (2011) la C.A. adecuada es 1,7.

Como se observa en el anexo 3, no existe significancia ya que el valor de p es mayor a 0,05 ($p=0,369$). Por lo tanto los tratamientos son considerados como iguales estadísticamente.

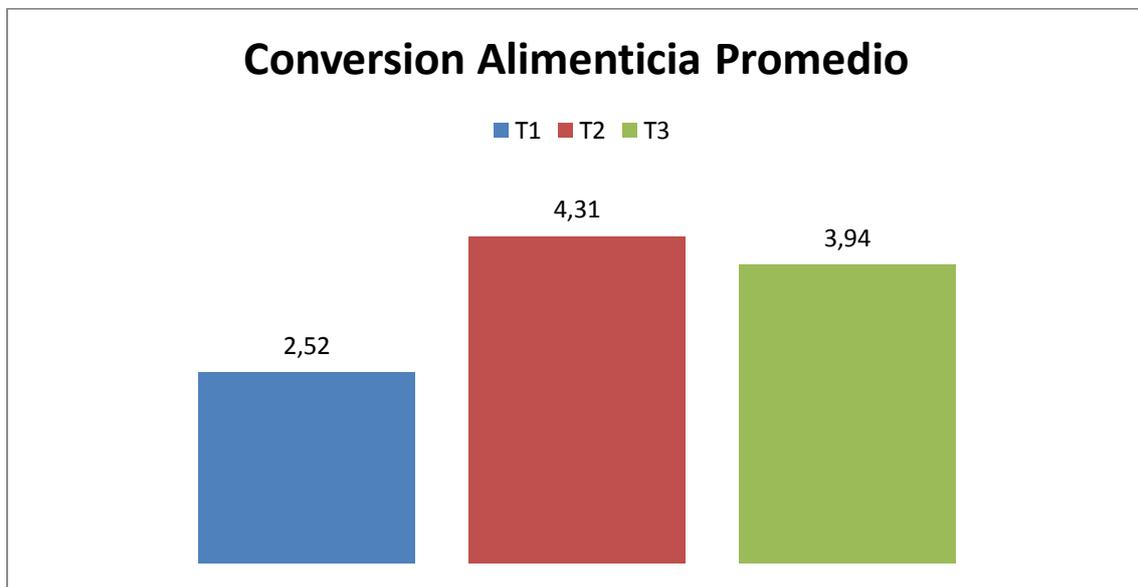
3.4.3 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 3.

TABLA N° 35. Conversión alimenticia semana 3.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	2,05	2,46	1,54
2	2,68	1,08	4,11
3	2,92	3,08	10,25
4	3,72	4,71	2,12
5	1,23	10,22	1,68
CONVERSIÓN A.	2,52	4,31	3,94

Fuente: El Autor

Gráfico 30. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 3.



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 35 y en el Gráfico 30, se observa que el T2 (10 % de papa china), tiene la conversión alimenticia más elevada con 4,31 unidades de conversión alimenticia, según el INTA (2010) 1,78 es la conversión adecuada de esta semana. En el ensayo las conversiones son altas en comparación con las obtenidas por algunos autores para esta época.

En el análisis de varianza reportado en el anexo 3, no se demuestra que existe significancia entre los tratamientos. Por lo que los tratamientos pueden ser considerados como iguales para este parámetro.

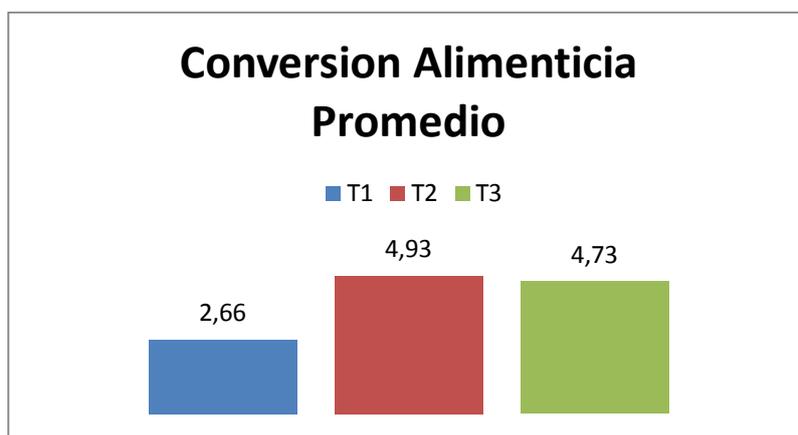
3.4.4 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 4.

TABLA N° 36. Conversión alimenticia semana 4.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	2,17	4,11	3,29
2	3,30	2,42	4,67
3	3,78	4,93	4,87
4	2,69	5,52	6,18
5	1,36	7,70	4,62
CONVERSIÓN A.	2,66	4,93	4,73

Fuente: El Autor

Gráfico 31. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 4.



Fuente: El Autor

Observando la Tabla N° 36 y en el Gráfico N° 31, la conversión alimenticia fue de mayor en el tratamientos T2 (10% de papa china), con 4,93 unidades de conversión alimenticia,

En el anexo 3, se observa el análisis de varianza para las conversiones alimenticias, en donde en la semana 4 hay diferencias estadísticas.

TABLA N° 37. Prueba de duncan 5% de la semana 4.

Tratamiento	Medias	Rango
2	4,93	A
3	4,73	B
1	2,66	C

Fuente: El Autor

La relación estadística es significativa con relación al valor de $p=0,042$ en la semana 4 del experimento, destacándose el mejor resultado T2 con 4,93 unidades de conversión y como la dieta de menor resultado fue el tratamiento T1 (balanceado), con 2,66 unidades de conversión alimenticia.

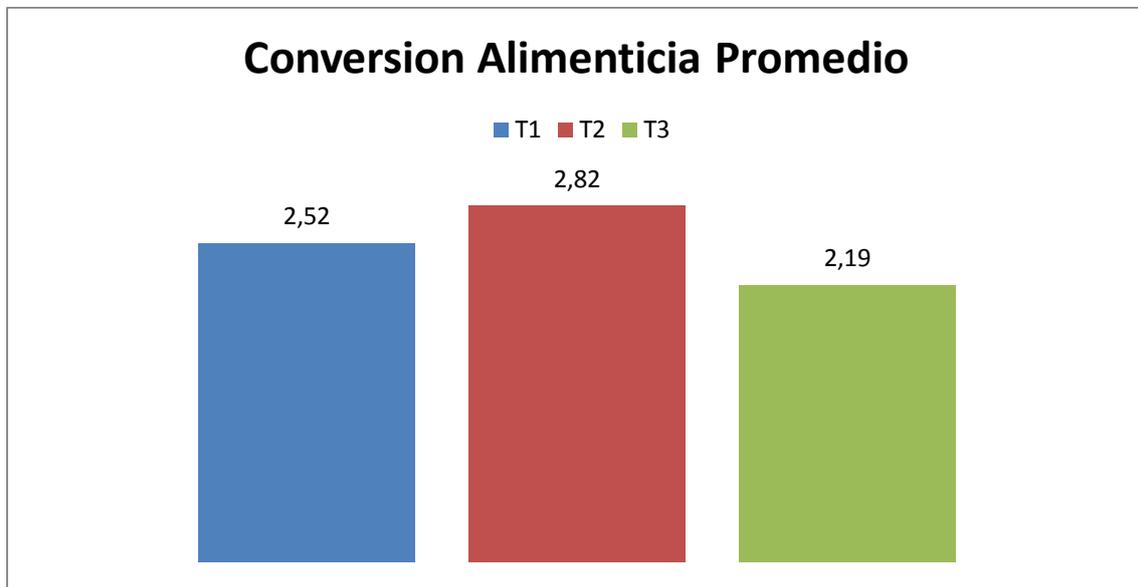
3.4.5 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 5.

TABLA N° 38. Conversión alimenticia semana 5.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	2,35	2,48	2,48
2	2,69	3,19	1,66
3	2,41	2,32	2,22
4	3,02	2,54	2,77
5	2,15	3,55	1,85
CONVERSIÓN A.	2,52	2,82	2,19

Fuente: El Autor

GRÁFICO N°32. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana5.



Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Tabla N°38, y el Gráfico N°32, T2 (10% de papa china), mantiene valor superior con 2,82 unidades de conversión alimenticia, para la evaluación en este periodo según INTA (2010) 2,04 es la conversión alimenticia adecuada. Las conversiones alimenticias son un poco parecidas como se puede notar. Es claro notar que la papa china si resulta ser una alternativa de alimentación de los cerdos, reduciendo el consumo de balanceado.

No se aprecian diferencias significativas entre los tratamientos para el período de análisis, la cual se reporta en el anexo 3. Por lo que los tratamientos son considerados como iguales estadísticamente hablando.

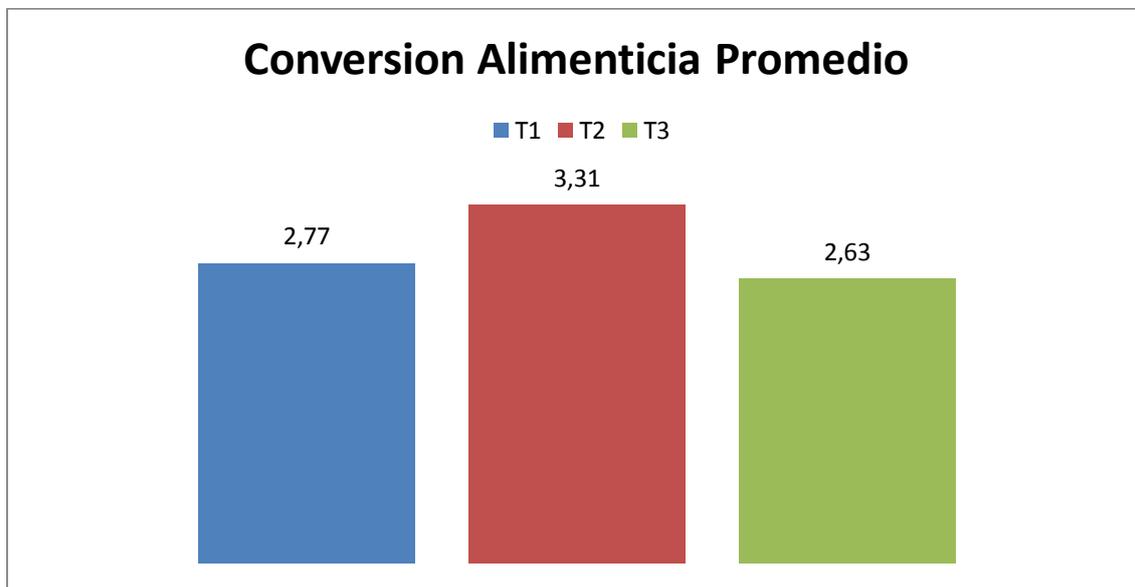
3.4.6 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 6.

TABLA N° 39. Conversión alimenticia semana 6.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	2,85	3,00	2,85
2	3,25	3,87	2,01
3	2,76	2,82	2,70
4	2,42	3,05	3,36
5	2,58	3,80	2,23
CONVERSIÓN A.	2,77	3,31	2,63

Fuente: El Autor

Gráfico 33. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 6.



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 39 y el Grafico N°33, T2 (10% de papa china), alcanzó un promedio de 3,31 unidades de conversión alimenticia que se presentó en esta semana, Nutril (2013) recomienda 1,86 de conversión alimenticia. En la presente etapa del experimento los valores conseguidos de conversión no se parecen a los obtenidos, por lo que se asume que la eficiencia del alimento no fue la misma que otros autores.

En el anexo 3, se observa en el análisis de varianza que no hay diferencia significativa. Manifestando que la papa china resulta ser una alternativa en la alimentación de cerdos, lo que habría que evaluar si es económicamente rentable para el agricultor.

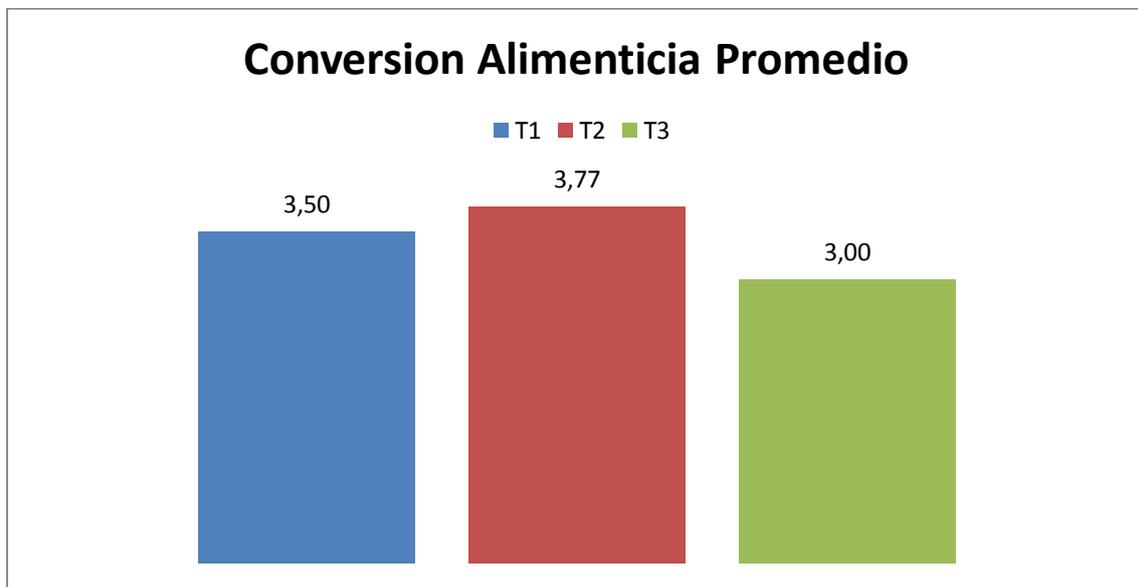
3.4.7 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 7.

TABLA N° 40. Conversión alimenticia semana 7.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	3,49	3,38	3,24
2	3,70	4,41	2,29
3	3,52	3,22	3,08
4	3,86	3,49	3,83
5	2,93	4,34	2,55
CONVERSIÓN A.	3,50	3,77	3,00

Fuente: El Autor

Gráfico 34. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 7.



Fuente: El Autor

De acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla N° 40 y en el Gráfico N°34, nos indica que la mayor conversión alimenticia de esta semana es el T2 (10% de papa china), con un promedio de 3,77 unidades de conversión alimenticia, según Purina (2012) 2,33 es la ideal C.A. En esta semana. Los valores de conversión como se puede notar son distintos con los encontrados en la bibliografía, por lo que se asume que la eficiencia del balanceado utilizado en las otras investigaciones es diferente.

En este período no hay diferencias significativas entre los tratamientos como se lo puede identificar en el anexo 3, de los análisis de varianza para conversiones alimenticias. Por lo que la papa china se la puede considerar con la misma eficiencia que el balanceado en las proporciones utilizadas para criar cerdos.

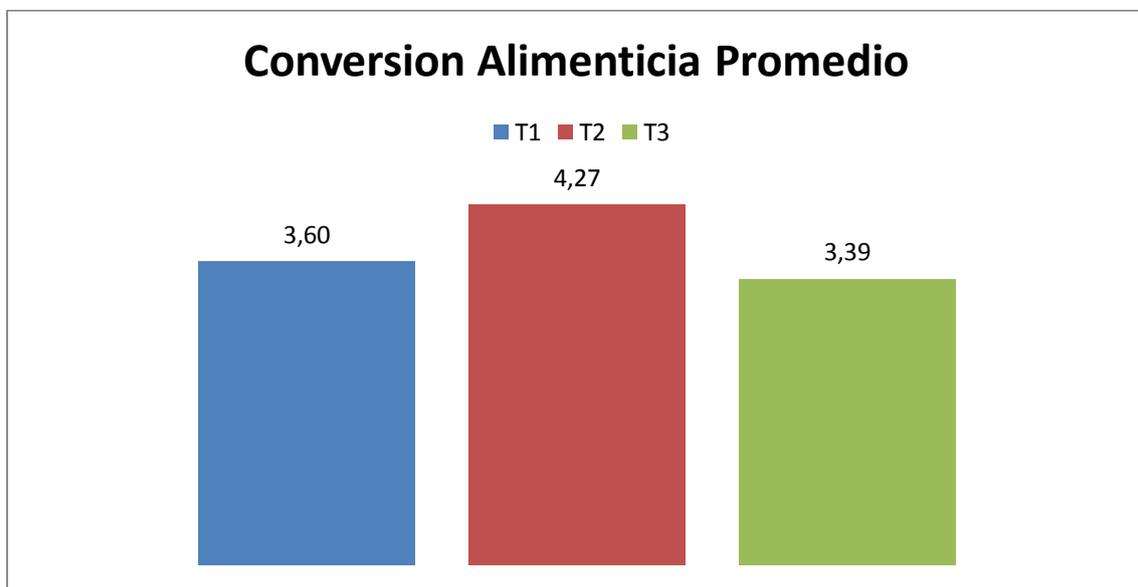
3.4.8 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 8.

TABLA N° 41. Conversión alimenticia semana 8.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	3,42	3,86	3,67
2	4,19	5,00	2,60
3	3,76	3,64	3,47
4	3,29	3,95	4,35
5	3,33	4,92	2,88
CONVERSIÓN A.	3,60	4,27	3,39

Fuente: El Autor

Gráfico: 35 Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 8.



Fuente: El Autor

El T2 (10% de papa china), fue el mejor ya que obtuvo un valor de 4,27 unidades de conversión alimenticia en el experimento de la semana 8 de acuerdo con la Tabla N°41 y en el Gráfico N° 35, según INTA (2010) la conversión alimenticia de la semana 8 de la investigación es 2,58 unidades de conversión. La eficiencia de las dietas aplicadas en relación a los valores obtenidos por los otros investigadores de acuerdo a los resultados las podemos considerar como diferentes.

En la Tabla del adeva, reportada en el anexo 3, para conversiones alimenticias, según los resultados no es significativo ya que el valor de $p=0,26$. Por lo tanto la eficiencia del uso de la papa china como suplemento al balanceado es igual que solo utilizar el alimento común (balanceado), confirmándose como alternativa, en la producción de cerdos.

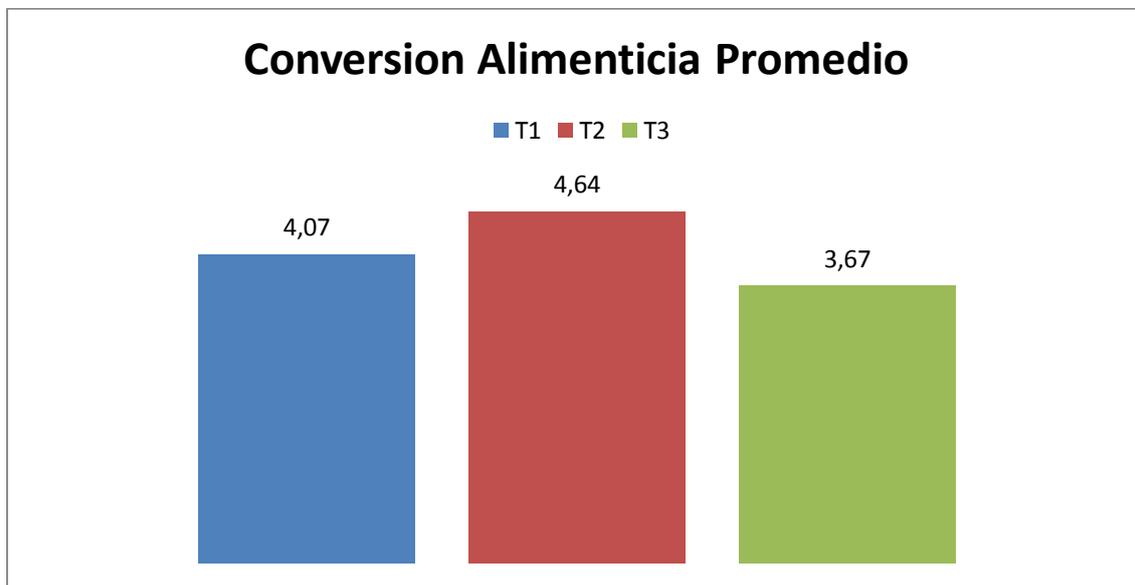
3.4.9 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 9.

TABLAN° 42. Conversión alimenticia semana 9.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	3,99	4,19	3,79
2	4,56	5,43	2,83
3	4,08	3,94	3,81
4	4,10	4,30	4,77
5	3,64	5,35	3,13
CONVERSIÓN A.	4,07	4,64	3,67

Fuente: El Autor

Grafico 36. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana9.



Fuente: El Autor

Según Nutril (2013) la conversión adecuada de esta semana es 2,41, en el Gráfico N°42 se demostró que la mejor conversión fue del Tratamiento 2 (10% de papa china), con un promedio de 4,64 unidades de conversión alimenticia, siendo superior a los otros tratamientos. De lo obtenido la eficiencia del alimento utilizado fue diferente a lo que reportan otros autores, en investigaciones similares se puede deber a que los contenidos de los balanceados utilizados son diferentes, además de considerar que al usar la papa china como suplemento al balanceado va cambiar la composición del mismo.

En el anexo 3, donde se publicó los resultados del análisis de varianza para las conversiones alimenticias, no se observa diferencias significativas entre los tratamientos para el este periodo de análisis. Por lo que los tratamientos utilizados presentan una eficiencia similar para el uso en dietas en la crianza de cerdos.

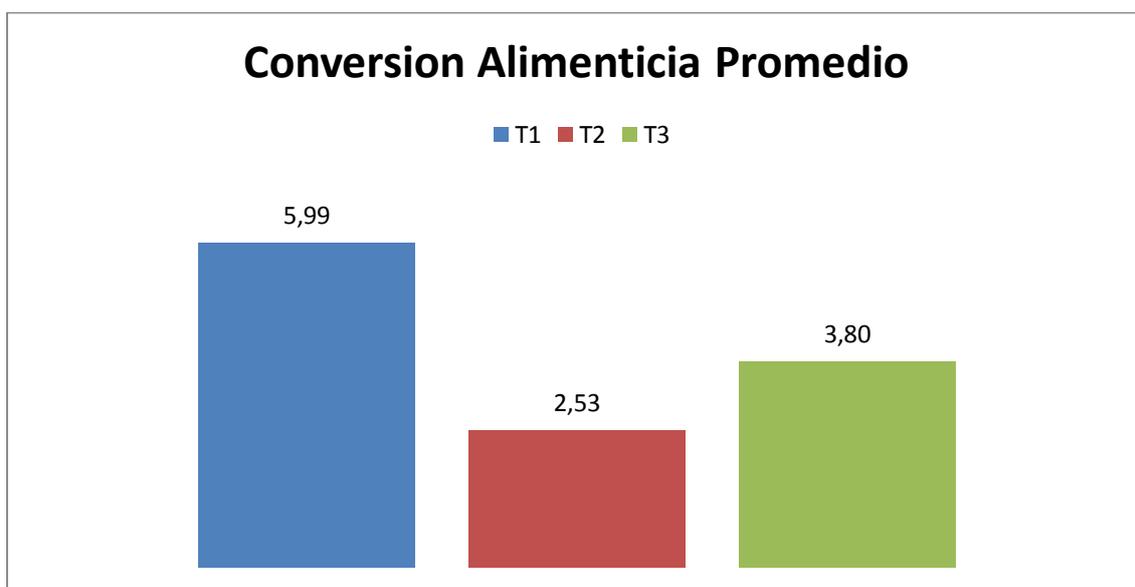
3.4.10 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 10.

TABLA N° 43. Conversión alimenticia semana 10.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	5,84	2,42	3,97
2	6,60	2,51	3,38
3	6,33	2,39	3,94
4	5,91	2,48	4,19
5	5,26	2,87	3,52
CONVERSIÓN A.	5,99	2,53	3,80

Fuente: El Autor

Gráfico 37. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 10.



Fuente: El Autor

El T1 (balanceado), fue el mejor ya que obtuvo un valor de 5,99 unidades de conversión alimenticia en el experimento de la semana 10, siendo superior a los demás tratamientos de acuerdo con la Tabla N°43 y en el Gráfico N° 37, según Nutril (2010) la conversión alimenticia de la semana 10 debe ser de 2,59 unidades de conversión. La eficiencia de las dietas aplicadas en relación a los valores obtenidos por los otros investigadores de acuerdo a los resultados las podemos considerar como diferentes.

En la Tabla del adeva, reportada en el anexo 3, para conversiones alimenticias, según los resultados es significativo ya que el valor de $p < 0,05$. Por lo tanto la eficiencia del uso de la papa china como suplemento al balanceado es diferente teniendo al tratamiento T1 (balanceado), como al mejor ya que en la prueba Duncan encabezó el primer rango en comparación con el tratamiento T2 (10% de papa china), que se ubicó en el último rango con un promedio de 2,53 unidades de conversión como se lo puede identificar en la tabla 44.

TABLA N° 44. Prueba Duncan 5% de la semana 10.

Tratamiento	Medias	Rango
1	5,99	A
3	3,80	B
2	2,53	C

Fuente: El Autor

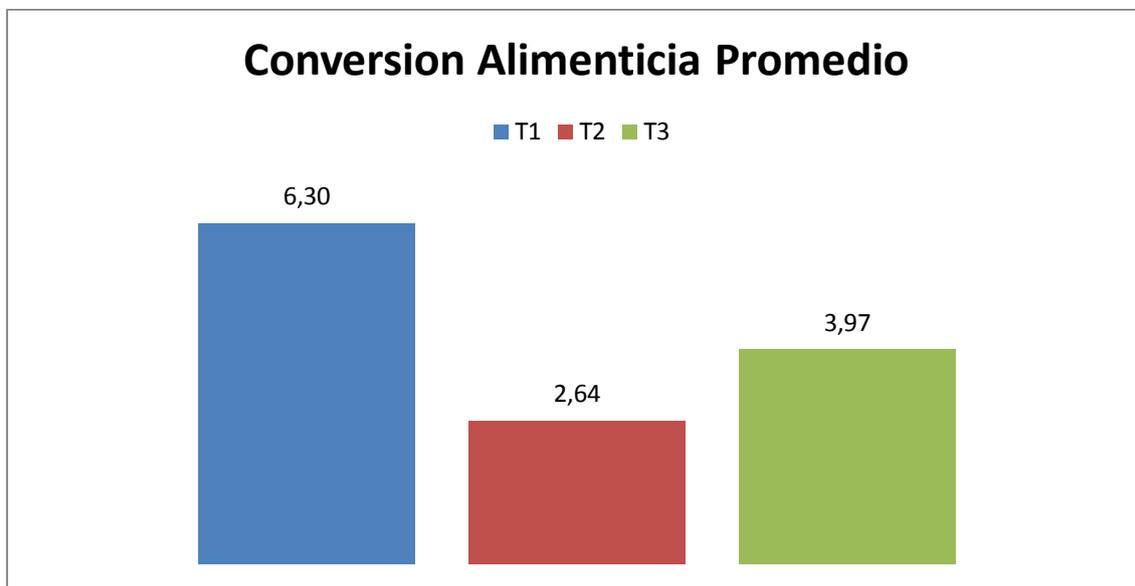
3.4.11 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 11.

TABLA N° 45. Conversión alimenticia semana 11.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	6,12	2,52	4,14
2	6,88	2,62	3,53
3	6,83	2,49	4,12
4	6,17	2,59	4,37
5	5,50	3,00	3,67
CONVERSIÓN A.	6,30	2,64	3,97

Fuente: El Autor

Gráfico: 38 Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 11.



Fuente: El Autor

En la Tabla N° 45 y en el Gráfico N° 38, correspondientes a la conversión de la semana 11 T1 (balanceado) alcanzó la mayor conversión alimenticia con 6,30 unidades, según INTA (2010) 3,05 es la conversión adecuada de esta semana. Por lo que se deduce que la eficiencia de las dietas aplicadas en relación a los valores obtenidos por los otros investigadores de acuerdo a los resultados se las puede considerar como diferentes.

En la Tabla del adeva, reportada en el anexo 3, para conversiones alimenticias, según los resultados es significativo ya que el valor de $p < 0,05$. Por lo tanto la eficiencia del uso de la papa china como suplemento al balanceado es diferente teniendo al tratamiento T1 (balanceado), como al mejor ya que en la prueba Duncan encabezó el primer rango en comparación con el tratamiento T2 (10% de papa china), que se ubicó en el último rango con un promedio de 2,64 unidades de conversión como se lo puede identificar en la tabla 46.

TABLA N° 46. Prueba de Duncan 5% de la semana 10.

Tratamiento	Medias	Rango
1	6,30	A
3	3,97	B
2	2,64	C

Fuente: El Autor

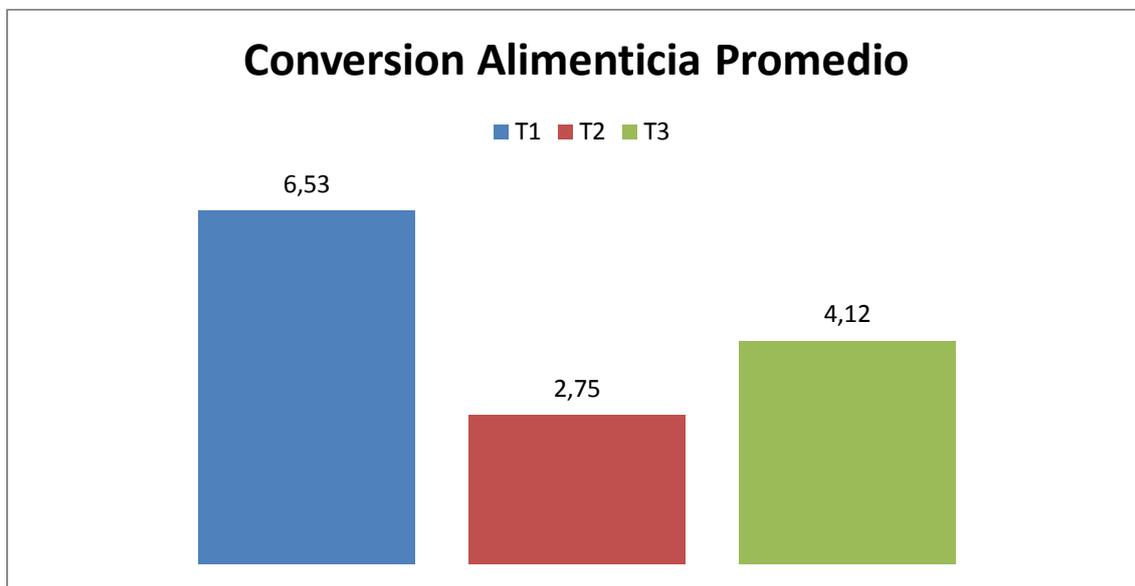
3.4.12 Conversión Alimenticia Registrada de la Semana 12.

TABLA N° 47. Conversión alimenticia semana 12.

OBSERVACIONES	T1 0%	T2 10%	T3 20%
1	6,36	2,63	4,31
2	7,16	2,72	3,67
3	6,97	2,59	4,26
4	6,43	2,69	4,53
5	5,73	3,12	3,82
CONVERSIÓN A.	6,53	2,75	4,12

Fuente: El Autor

Gráfico 39. Promedio de conversión alimenticia de los tratamientos semana 12.



Fuente: El Autor

En la Tabla 47 y en el Gráfico, el tratamiento T1 (balanceado), alcanzó 6,53 unidades de conversión alimenticia y por lo tanto es la mayor conversión y T2 (10% de papa china), con un promedio de 2,75 unidades de conversión es la menor, según Purina (2012) 3,32 es la ideal conversión de esta semana. Por lo que se considera que la eficiencia de las dietas aplicadas en relación a los valores obtenidos por los otros investigadores es distinta.

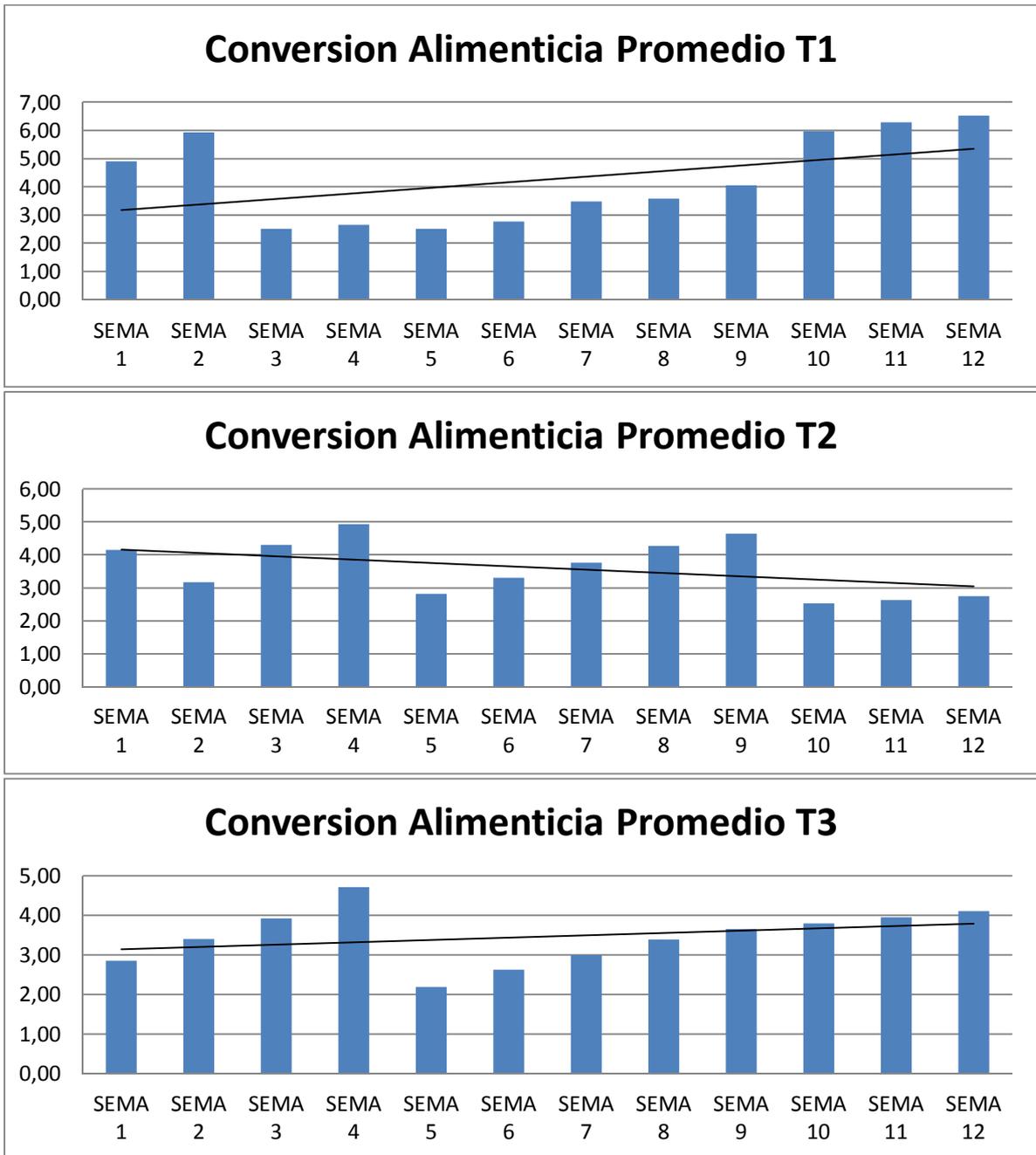
En la Tabla del advea, que se reporta en el anexo 3, para conversiones alimenticias, en la semana 12, según los resultados es significativo ya que el valor de $p < 0,05$. Por lo tanto la eficiencia del uso de la papa china como suplemento al balanceado es diferente teniendo al tratamiento T1 (balanceado), como al mejor ya que en la prueba Duncan encabezó el primer rango con un promedio de 6,53 unidades de conversión, siendo muy superior al tratamiento T2 (10% de papa china), que se ubicó en el último rango con un promedio de 2,75 unidades de conversión como se lo puede identificar en la tabla 48.

TABLA N° 48. Prueba Duncan 5% de la semana 12

Tratamiento	Medias	Rango
1	6,53	A
3	4,12	B
2	2,75	C

Fuente: El Autor

Gráfico: 40 Tendencia de Conversión Alimenticia en los tratamientos



Fuente: El Autor

Se aprecia únicamente una tendencia positiva en el T1, destacándose en las 3 últimas semanas de evaluación, los T2 y T3 mantienen una leve tendencia positiva de CA, sin

ser significativa en las evaluaciones realizadas por ADEVA, como se muestran en las gráficas

3.4 ANÁLISIS ECONÓMICO.

TABLAN° 49. Cálculo de la tasa Beneficio - Costo

TRATAMIENTO	COSTO PARCIAL	RENDIMIENTO	B. BRUTO	TASA B/C
T1 (Balanceado)	715,15	306,5	747,86	1,05
T2 (10% papa china)	720,17	281,5	686,86	0,95
T3 (20% papa china)	717,98	303,6	740,78	1,03

En el cuadro 49, se observa que los mejores beneficios se los obtuvo, con el tratamiento T1 (testigo con balanceado), con una tasa beneficio costo de 1,05, siendo superior a los demás tratamientos, por lo que el uso de balanceado continúa siendo la mejor alternativa para los productores de cerdos.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación se puede emitir las siguientes conclusiones:

- Se obtuvo el mejor peso en los cerdos utilizados en el tratamiento 2 que fue al que le adiciono un 10% de Harina de papa china, con un peso final de 55,004 kg en promedio, siendo mejor que los otros tratamientos.
- El mejor tratamiento, resultado del análisis económico resultó ser el tratamiento T1 (testigo balanceado), el cual logro obtener una tasa beneficio costo de 1,05, superando a los demás tratamientos.

RECOMENDACIONES:

El uso de la papa china en diferentes niveles en las etapas de crecimiento y engorde tuvo sus ventajas y desventajas por lo cual recomendamos lo siguiente:

- Adicionar al balanceado una base de papa china con aminoácidos esenciales para obtener una mejor ganancia de peso.
- El uso de la harina papa china en granjas de pequeños productores beneficiara porque el costo del quintal es menor en relación al balanceado comercial.

BIBLIOGRAFÍA.

Libros.

- 1) ALVAREZ, C.1994. Fisiología digestiva de los animales. Machala, Ecuador Imprenta Machala. IEPI: 027057
- 2) BUXADÉ, C.1994. Zootecnia bases de producción animal. Madrid, España Mundi-Prensa. **ISBN:** 84-7114-535-9
- 3) CALLEN, A. 1997. Manual del porcicultor. 5 ed. Edit. Acribia, S.A. **ISBN:** 84-200-0824-9.
- 4) CAMPABADAL, C.2009. Guía Técnica para Alimentación de Cerdos. Costa Rica. Imprenta Nacional.
- 5) CANSING, R. & ARANA, D. 2006. Malanga, *Xanthosomasagittifolium* (L) schott, en la alimentación de cerdos mestizos landrace x yorkshire en crecimiento y acabado. Tesis de Ing. Zootecnista. Quevedo, Los Ríos. Universidad Técnica de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias.
- 6) CUADRADO, F. 2009. Balanceados para pollos criollos en la etapa de engorde a partir de la harina de malanga como fuente energética. Tesis de Ing. Agroindustrial. Santo Domingo de los Colorados. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
- 7) DURAN, J. 2006. Manual de explotación y reproducción en porcinos. Colombia. Edit. Grupo Latina Ltda. **ISBN:** 958-8203-20-1.
- 8) MONGE, J. 2005. Producción porcina. 1era reim, de la 1 ed. San José, Costa Rica. EUNED. **ISBN:** 9977-64-907-3.
- 9) MONTALDO, A. 1983. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. 2 reimpresión. San José, Costa Rica. **ISBN:** 92-9093-044-1.
- 10) PARDO, N. 2007. Manual de nutrición animal. Bogotá, Colombia. Edit. Grupo Latino de Editores Ltda. **ISBN:** 978-958-8203-40-9.
- 11) POND, G. 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales. 2 ed. México DF, Edit. Limusa S.A. **ISBN:** 968-18-5299-0.

12) TORRES, C. 2002. Manual agropecuario. Tomo II. Bogotá, Colombia. ISBN: 9589321-35-6.

13) VILLENA, E. 2002. Técnico en ganadería. Tomo II. ISBN: 84-8055-551-3.

1.1. Citas Virtuales.

a) COELLO K. Visita a Fábrica de Productos Balanceados. (21 de marzo de 2013), on line <http://es.scribd.com/doc/23347095/visita-balanceados>

b) Gil S. la papa china (18 de julio de 2013), on line <http://lapapachina.net46.net/historia.html>
<http://lapapachina.net46.net/historia.html>

c) GÓMEZ L. Cuadrado de Pearson. (20 de marzo de 2013), on line <http://www.slideshare.net/ljgomez73/cuadrado-de-pearson>.

d) MANN H. El Alimento Balanceado. (21 de marzo de 2013), on line <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t3183/141-p0.htm>

e) Maza B. DIVERSIDAD DE TUBÉRCULOS ANDINOS EN EL ECUADOR (18 de julio de 2013), on line http://www.joethejuggler.com/Funbotanica/10tubers.html#c_esculenta

f) QUISPE E. Métodos de Formulación de Raciones. (20 de marzo de 2013), on line <http://www.monografias.com/trabajos13/racion/racion.shtml>

g) UREÑA F. Producción Animal y Gestión de Empresas. (19 de marzo de 2013), on line <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=148>

ANEXOS

Anexo N°1



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO

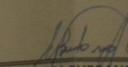
REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO

SOLICITANTE: SR. HERNAN VELASQUEZ
 TIPO DE MUESTRA: PAPA CHINA FRESCA (PROYECTO DE TESIS)
 DIRECCIÓN: ALLURIQUIN
 IDENTIFICACIÓN: 2201
 TELEFONO: 022729054
 FECHA DE INGRESO: 19/05/2014
 FECHA DE ENTREGA: 30/05/2014

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD	MATE. SECA	CENIZA	GRASA	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.N	ENERGIA
		%	%	%	%	%	%	%	KILO CAL/100g*
2201	PAPA CHINA (FRESCA)	**	18,4	7,5	3,3	5,1	4,98	79,1	** BASE SECA
		81,6		1,4	0,6	0,9	0,92	14,6	67,5

E.L.N.N Elementos no nitrogenados.
 HUMEDAD Estufa -Secado a 105°C
 CENIZA Mufa-Incinerado 550°C
 GRASA Soxhlet solvente éter de petróleo
 PROTEINA Kjeldahl factor es 6,25
 FIBRA Método digestión ácido-básica


 ING. ELSA BURBANO C.
 LABORATORIO DE QUIMICA
 

LABORATORIO DE QUIMICA
CAMPUS SANTO DOMINGO

Anexo N° 2



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

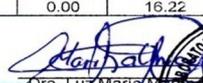
Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. HERNAN VELASQUEZ	Número de Muestra:	0001-0004
Tipo muestra:	BALANCEADO DE CERDO	Fecha de Ingreso:	27/04/2015
Identificación:		Impreso:	09/05/2015
No. Laboratoric Desde:	Hasta:	Fecha de Entrega:	10/05/2015

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
1			%	%	% Grasa	%	%	%
E.CRECIMIENTO	Húmeda		8.56	15.93	2.74	4.45	4.17	64.15
10% DE PAPA CHINA	Seca		0.00	17.42	3.00	4.87	4.56	70.15

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
2			%	%	% Grasa	%	%	%
E.CRECIMIENTO	Húmeda		9.54	16.24	2.87	4.97	5.15	61.24
25 % DE PAPA CHINA	Seca		0.00	17.95	3.17	5.49	5.69	67.70

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
3			%	%	% Grasa	%	%	%
E. ENGORDE	Húmeda		7.94	14.66	3.15	4.57	6.16	63.53
10% DE PAPA CHINA	Seca		0.00	15.92	3.42	4.96	6.69	69.01

# Muest	Tratamiento	BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
			HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
4			%	%	% Grasa	%	%	%
E. ENGORDE	Húmeda		10.11	14.58	3.48	4.09	6.28	61.46
22 % DE PAPA CHINA	Seca		0.00	16.22	3.87	4.55	6.99	68.37


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB


Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
 enjar6@yahoo.com

Elaboración de Harina de Papa china



Recepción de los cerdos para la investigación



Por

Porquerizas donde se alojó a los cerdos



Areteado



Alimentación y Pesaje



ANEXO 1. ADEVA PARA PESOS

F DE V	GL	CM P1	CM P2	CM P3	CM P4	CM P5	CM P6	CM P7	CM P8	CM P9	CM P10	CM P11	CM P12
Tratamientos	2	0,610	0,002	0,026	0,223	6,628	10,159	13,395	20,752	29,342	7,445	19,381	65,147
Error	12	1,590	2,185	1,514	0,767	2,911	3,987	5,563	7,749	10,535	12,871	15,518	18,387
Total	14												
Valor p		0,689 ns	0,999 ns	0,982 ns	0,752 ns	0,145 ns	0,119 ns	0,132 ns	0,109 ns	0,101 ns	0,575 ns	0,321 ns	0,061 ns

Fuente: El Autor

ANEXO 2. ADEVA PARA CONSUMO DE ALIMENTOS

F.V	GI	CM C1	CM C2	CM C3	CM C4	CM C5	CM C6	CM C7	CM C8	CM C9	CM C10	CM C11	CM C12
Tratamiento	2	0,023	0,0001	0,00003	0,0042	0,0003	0,0002	0,0026	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0001
Error	12	0,004	0,0015	0,00018	0,0007	0,0005	0,0003	0,0011	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	0,0005
Total	14												
Valor p		0,023 *	0,919 ns	0,861 ns	0,012*	0,496 ns	0,566 ns	0,146 ns	0,052 ns	0,069 ns	0,052 ns	0,052 ns	0,789 ns

Fuente: El Autor

ANEXO 3. INCREMENTO DE PESO

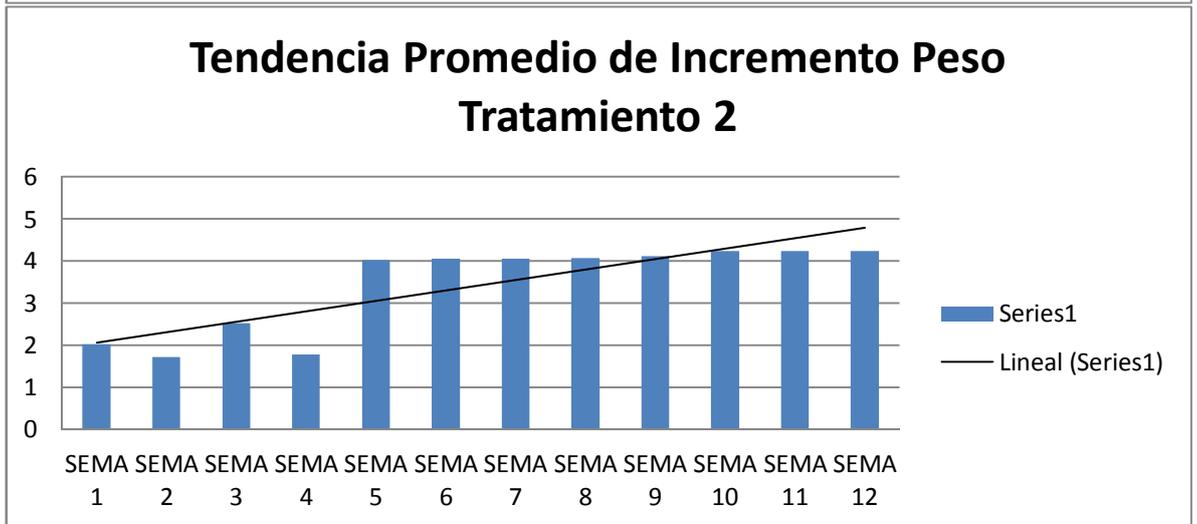
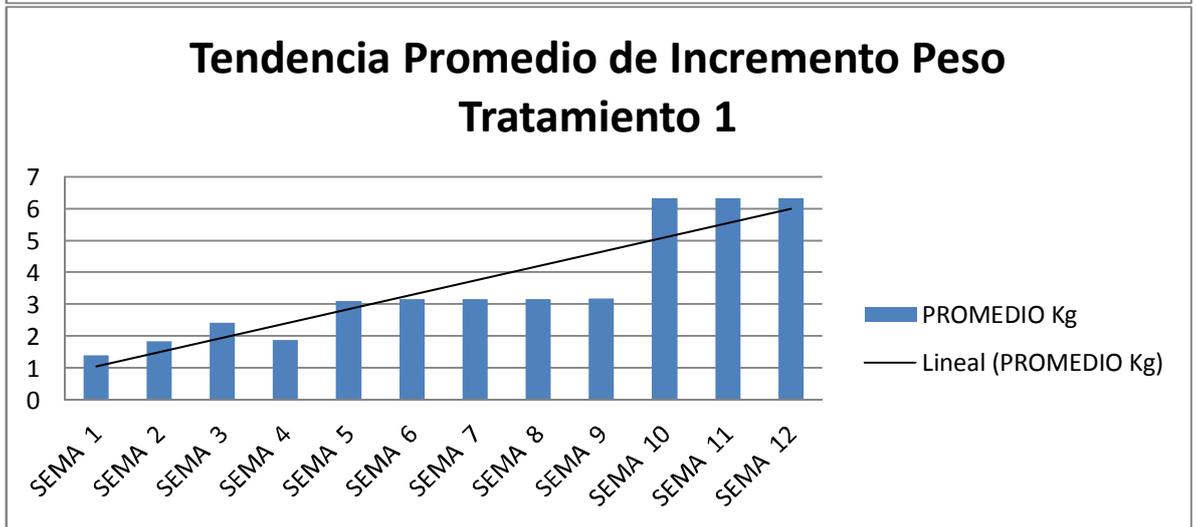
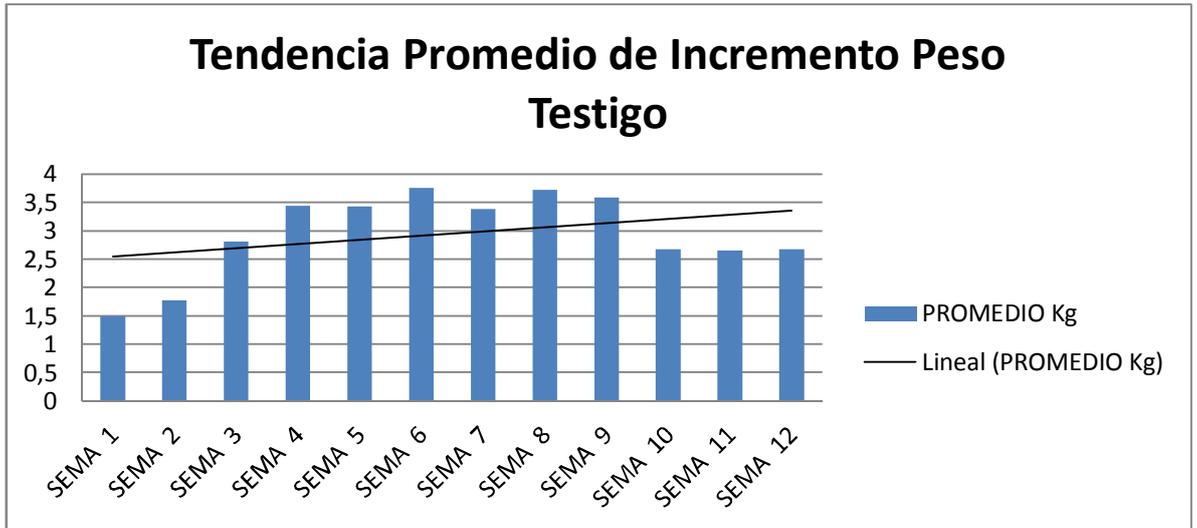
TRATAMIENTOS	CALCULOS	PESO INICIAL	SEM A 1	SEM A 2	SEM A 3	SEM A 4	SEM A 5	SEM A 6	SEM A 7	SEM A 8	SEM A 9	SEM A 10	SEM A 11	SEM A 12
T0	Sumatoria	62,7	70,2	79,1	93,15	110,41	127,6	146,42	163,36	182,02	199,98	213,38	226,69	240,07
	Promedio	12,54	14,04	15,82	18,63	22,08	25,52	29,28	32,67	36,40	40,00	42,68	45,34	48,01
T1	Sumatoria	63,1	70,1	79,3	91,4	100,78	116,36	132,24	148,12	164	179,97	211,64	243,31	275,02
	Promedio	12,62	14,02	15,86	18,28	20,16	23,27	26,45	29,62	32,80	35,99	42,33	48,66	55,00
T2	Sumatoria	59,9	70	78,6	91,25	100,13	120,28	140,59	160,91	181,24	201,8	222,97	244,14	265,36
	Promedio	11,98	14,00	15,72	18,25	20,03	24,06	28,12	32,18	36,25	40,36	44,59	48,83	53,07

ANEXO 4 ANÁLISIS DE VARIANZA

Análisis de varianza Incremento de peso						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	60	1787,48	29,79133333	161,2281168		
Columna 2	60	1758,98	29,31633333	187,6937355		
Columna 3	60	1816,89	30,2815	198,9923248		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	27,94870111	2	13,97435056	0,076513902	0,926370658	3,047012139
Dentro de los grupos	32326,93645	177	182,638059			
Total	32354,88515	179				

No hay Diferencia significativa, valor de $P > a 0,05$, Se acepta hipótesis nula H_0 , los tratamientos son iguales, $s F$ calculada $0,0765 <$ al valor crítico para F .

ANEXO 5 TENDENCIA PROMEDIO DE INCREMENTO DE PESO



ANEXO 6. ADEVA PARA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

F.V	GI	CM C1	CM C2	CM C3	CM C4	CM C5	CM C6	CM C7	CM C8	CM C9	CM C10	CM C11	CM C12
Tratamiento	2	5,39	11,81	4,46	7,91	0,49	0,64	0,76	1,06	1,21	15,28	17,13	18,28
Error	12	11,65	10,89	9,00	1,90	0,20	0,21	0,27	0,34	0,39	0,14	0,16	0,16
Total	14												
Valor p		0,640 ns	0,369 ns	0,621 ns	0,042 ns	0,128 ns	0,084 ns	0,098 ns	0,082 ns	0,081 ns	0,001 *	0,002 *	0,001 *

Fuente: El Autor

ANEXO 7. COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS

Costos t1.

Tratamiento 1				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario.	Valor Total
Animales	Cerdo	4,00	65,00	260,00
Alimento crecimiento	Qq	6,00	22,77	136,62
Alimento engorde	Qq	13,00	21,81	283,53
Mano de obra	Mensual	3,00	10,00	30,00
Desparasitante	Dosis	4,00	1,25	5,00
Total				715,15
Peso total animales	Kg	306,50	2,44	747,86
<u>Ingresos-egresos</u>				32,71

Fuente: El Autor

Tratamiento 2				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario.	Valor Total
Animales	Cerdo	4,00	65,00	260,00
Alimento crecimiento	Qq	6,00	22,74	136,44
Alimento engorde	Qq	13,00	22,21	288,73
Mano de obra	mensual	3,00	10,00	30,00
Desparasitante	Dosis	4,00	1,25	5,00
Total				720,17
Peso total animals	Kg	281,50	2,44	686,86
<u>Ingresos-egresos</u>				-33,31

Fuente: El Autor

Costos t3.

Tratamiento 3				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario.	Valor Total
Animales	Cerdo	4,00	65,00	260,00
Alimento crecimiento	Qq	6,00	22,05	132,30
Alimento engorde	Qq	13,00	22,36	290,68
Mano de obra	mensual	3,00	10,00	30,00
Desparasitante	Dosis	4,00	1,25	5,00
Total				717,98
Peso total animales	Kg	303,60	2,44	740,78
<u>Ingresos-egresos</u>				22,80

Fuente: El Autor