



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

**“UTILIZACION DE 4 SABORIZANTES EN LA DIETA DE CERDOS
LANDRACE DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE EN
LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE
BOLIVAR.”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTORES:

RAMOS VACACELA ALEXANDRA PAOLA

VILLAMIL TAPUY WILLIAM ALEXIS

DIRECTOR:

Dr. DANILO YANEZ SILVA. MS.c.

GUARANDA – ECUADOR

2019

UTILIZACION DE 4 SABORIZANTES EN LA DIETA DE CERDOS
LANDRACE DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE EN LA
GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE
BOLIVAR.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.

.....
Dr. DANILO YÁNEZ SILVA. MS.c.

DIRECTOR DE TESIS.

.....
Ing. DANILO MONTERO SILVA. Mg.

ÁREA DE BIOMETRÍA.

.....
Dr. JAGGER SEGURA OCHOA. MS.c.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.

Nosotros, Alexandra Paola Ramos Vacacela y William Alexis Villamil Tapuy, autores declaramos que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultados con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y normativa institucional vigente.

.....

ALEXANDRA PAOLA RAMOS VACACELA.

CI: 060426432-5

.....

WILLIAM ALEXIS VILLAMIL TAPUY.

CI: 160066647-1

.....

Dr. DANILO YÁNEZ SILVA. MS.c.

DIRECTOR DE TESIS.

.....

Ing. DANILO MONTERO SILVA. Mg.

ÁREA DE BIOMETRÍA.

.....

Dr. JAGGER SEGURA OCHOA. MS.c.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

DEDICATORIA.

A nuestros padres que con su cariño y trabajo nos apoyaron a lo largo de nuestra carrera, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestras hermanas por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros docentes y miembros de nuestro tribunal quienes nos han apoyado en el transcurso de nuestra formación universitaria.

Paola Ramos y William Villamil.

AGRADECIMIENTO.

En primer lugar queremos agradecerle a Dios por darnos la vida, permitarnos cumplir nuestros sueños por darnos fuerza y sabiduría para luchar día a día en una tierra lejana, por no soltarnos de su mano por ser nuestra fortaleza en momentos de debilidad por ayudarnos a superar los obstáculos a lo largo de nuestras vidas.

También queremos agradecer de manera especial a nuestros padres Tobías Ramos, Luisa Vacacela; Galo Villamil; Germania Tapuy por ser nuestros motores principales para superarnos por apoyarnos siempre por creer en nosotros a pesar de nuestros errores siempre estuvieron a nuestro lado, gracias por sus consejos por inculcarnos valores de respeto, honradez, humildad y trabajo, por enseñarnos que el que persevera alcanza, que no importa cuánto nos demoremos siempre y cuando no nos demos por vencidos gracias a ustedes pudimos culminar nuestras metas y cumplir nuestros sueños nunca nos cansaremos de agradecerles.

Gracias a la Universidad Estatal de Bolívar, en especial a nuestra Facultad porque ahí nos formamos, aprendimos muchas cosas nuevas que nos sirvieron en nuestra formación universitaria y hoy pondremos en práctica en nuestra vida profesional, gracias a nuestros docentes en especial al Dr. Danilo Yáñez, por ser nuestra guía en todo este trayecto de nuestra vida estudiantil.

Gracias a William V. por ser más que mi amigo, por darme su amor por ser incondicional y mi apoyo en todo momento por aventurarse a mi lado en una tierra ajena a la nuestra en la cual vivimos alegrías, tristezas y sobre todo en la cual cumplimos nuestros sueños y alcanzamos la meta que nos propusimos como siempre dijimos, juntos venimos y juntos nos vamos; lo cumplimos.

Paola Ramos y William Villamil.

RESUMEN

La presente tesis realizo una evaluación de 4 saborizantes en la dieta de cerdos Landrace durante la etapa de crecimiento y engorde, así que nos planteamos, establecer el mejor saborizante en la alimentación de cerdos Landrace en la etapa de crecimiento-engorde, evaluar la ganancia de peso en cada uno de los tratamientos, determinar que tratamiento obtuvo mejor rendimiento y palatabilidad y por ultimo determinar la relación económica beneficio/costo. Para la presente investigación, el diseño experimental que se utilizó fue un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 5 repeticiones, con un total de 25 unidades experimentales, cerdos Landrace de 2 meses de edad con un peso promedio inicial de 11 kg. Los resultados experimentales demostraron durante la etapa de crecimiento y engorde, diferencias estadísticas significativas, donde se pudo observar que por lo menos uno de los saborizantes, tuvo efectos significativos durante toda la investigación. En base a los resultados obtenidos, podemos recomendar el tratamiento que obtuvo el mejor rendimiento y palatabilidad el tratamiento 5; los porcinos llegaron al plantel con un peso promedio de 11 kg, luego de cursar las etapas de crecimiento y engorde llegaron a obtener un peso final ideal para el tratamiento T5 con la mezcla de balanceado comercial más el saborizante Flavit BANANO, donde alcanzó un peso final de 69.6 kg y junto a ello se manifiesta la conversión alimenticia de 1.72 kg en la etapa de crecimiento y en la etapa de engorde se encuentra una conversión alimenticia de 3.6 kg. En cuanto a la relación beneficio costo se concluye que el tratamiento T5 con la adición de saborizante Flavit BANANO obtuvo un mejor índice de beneficio costo durante esta investigación donde se debe tener en cuenta que en este tratamiento el precio por el que se vendieron a los animales fue mayor, por ende el beneficio costo vendrá a ser mayor a diferencia de los demás tratamientos en los que el precio de venta fue menor, con una ganancia neta de 0.46\$.

Palabras clave: Evaluación, saborizantes, ganancia de peso, conversión alimenticia, tratamiento, relación costo beneficio, palatabilidad.

SUMMARY

This thesis made an evaluation of 4 flavorings in the diet of Landrace pigs during the growth and fattening stage, so we proposed to establish the best flavoring in the feeding of Landrace pigs in the growth-fattening stage, to evaluate the gain of Weight in each of the treatments, determine which treatment obtained better performance and palatability and finally determine the economic benefit / cost ratio. For this investigation, the experimental design that was chosen was a completely randomized blocks design (DBCA) with 5 treatments and 5 repetitions, with a total of 25 experimental units, Landrace pigs of 2 months of age with an initial average weight of 11 kg. The experimental results showed significant statistical differences during the growth and fattening stage, where it was observed that at least one of the flavorings had significant effects throughout the investigation. Based on the results, we can recommend the treatment that obtained the best performance and palatability treatment 5; the pigs arrived at the establishment with an average weight of 11 kg, after completing the growth and fattening stages they reached an ideal final weight for the T5 treatment with the commercial balanced mixture plus Flavit BANANO flavoring, where it reached a final weight of 69.6 kg and next to it the alimentary conversion of 1.72 kg is manifested in the growth stage and in the fattening stage a feed conversion of 3.6 kg is found. Regarding the benefit-cost ratio, it is concluded that the T5 treatment with Flavit BANANO flavoring addition obtained a better cost benefit index during this investigation, which should take into account that in this treatment the price for which they were sold was higher, therefore the cost benefit will be higher, unlike the other treatments in which the sale price was lower, with a net gain of \$ 0.46.

Keywords: Evaluation, flavorings, gain of weight, alimentary conversion, treatment, cost benefit index, palatability.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO.	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PROBLEMA.....	2
III. MARCO TEÓRICO.....	3
3.1. Generalidades sobre el cerdo.....	3
3.2. Las ventajas en la producción de cerdos.	3
3.3. Desventajas de la producción porcina.....	3
3.4. Raza Landrace.....	4
3.5. Nutrición y alimentación.....	4
3.5.1 Ingredientes utilizados en la alimentación de cerdos.....	5
3.5.2. Fuentes de energía.....	5
3.5.3. Fuentes de proteína.....	6
3.5.4. Fuentes de vitaminas y minerales.....	6
3.5.5. Agua.....	7
3.5.6. Almacenamiento y suministro de agua	8
3.5.7. Alimento balanceado.....	8
3.5.8. Pre mezclas.....	9
3.5.9. Alimentos completos de iniciación.....	9
3.6. Manejo en la etapa de engorde.....	10

3.6.1. Instalaciones adecuadas.....	10
3.6.2. Programa alimenticio a medida.....	11
3.6.3. Registros e informes.....	11
3.6.4. Bioseguridad.....	12
3.6.5. Equipos de trabajo.....	12
3.7. Plan de alimentación para la etapa de engorde.....	13
3.7.1. Necesidades.....	13
3.7.2. Nivel de respuesta deseado.....	14
3.7.3. Condiciones de estrés.....	14
3.7.4. Interacción entre nutrientes.....	14
3.7.5. Desperdicio de alimento y regulación de comederos.....	15
3.7.6. Formulación de alimentos y niveles de nutrientes.....	16
3.7.7. Tamaño de partícula.....	17
3.7.8. Saborizantes y aromatizantes en producción animal.....	17
3.7.9. Control del apetito.....	17
3.7.10. Sabor.....	18
3.7.11. Saborización del pienso.....	19
3.8. Saborizante regano 500.....	20
3.8.1. Características del producto.....	20
3.8.2. Dosis recomendada Regano®500.....	21

3.8.3. Sinergias.....	21
3.8.4. Contraindicaciones.....	21
3.8.5. Estabilidad.....	21
3.9. Flavit saborizantes.....	21
3.9.1. Descripción.....	21
3.9.2. Beneficios.....	22
3.9.2.1. Mejora la estabilidad.....	22
3.9.2.2. Retención de ingredientes volátiles.....	22
3.9.2.3. Liberación de humedad controlada.....	22
3.9.2.4. Percepción de larga duración del sabor.....	23
3.9.3. Flavit™ Mantequilla-Coco (Sabor Micro encapsulado).....	23
3.10. Conversión alimenticia (C.A.).....	23
IV.MARCO METODOLOGICO.....	24
4.1. MATERIALES.....	24
4.1.1. Ubicación de la investigación.....	24
4.1.2. Localización de la investigación.....	24
4.1.3. Situación geográfica y climática.....	24
4.1.4. Zona de vida.....	25
4.1.5. Material experimental.....	25
4.1.6. Material de campo.....	25

4.1.7. Instalaciones.....	26
4.1.8. Material de laboratorio.....	26
4.1.9. Material de oficina.....	26
4.2. MÉTODOS.....	26
4.2.1. Factor en estudio.....	26
4.2.2. Tratamientos.....	26
4.2.3. Procedimientos.....	26
4.2.4. Análisis de ADEVA.....	26
4.2.5. Esquema del experimento.....	27
4.2.6. Tipo de diseño.....	27
4.2.7. Mediciones experimentales.....	29
4.2.8. Manejo experimental.....	31
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5.1. ETAPA DE CRECIMIENTO.....	33
5.1.1. PESO INICIAL DE LOS CERDOS A LOS 65 DIAS DE EDAD, (Kg).....	33
5.1.2. PESOS SEMANALES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.....	34
5.1.3. GANANCIA DE PESOS SEMANAL EN ETAPA DE CRECIMIENTO.....	50
5.1.4. GANANCIA DE PESOS MENSUAL EN ETAPA DE CRECIMIENTO.....	64

5.1.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LA ETAPA CRECIMIENTO.....	66
5.2. ETAPA DE ENGORDE DE LOS CERDOS.....	68
5.2.1. PESOS SEMANAL DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE.....	68
5.2.2. GANANCIA DE PESO DURANTE LA ETAPA ENGORDE.....	76
5.2.3. GANANCIA DE PESOS MENSUAL EN ETAPA DE ENGORDE	84
5.2.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ETAPA ENGORDE.....	85
5.3. ANALISIS RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	88
5.3.1. Análisis económico.....	89
VI. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	90
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
7.1. CONCLUSIONES.....	91
7.2. RECOMENDACIONES.....	92
BIBLIOGRAFIA.....	93

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°	Descripción	Pág.
1	Saborizante regano 500.....	20
2	Dosis regano 500.....	21
3	Localización del experimento.....	25
4	Parámetros geo climáticos del sitio del experimento.....	25
5	Material Experimental.....	26
6	Materiales de campo.....	26
7	Combinaciones de tratamientos.....	28
8	Esquema del experimento.....	28
9	Procedimiento Experimental.....	29
10	Análisis de varianza (ADEVA).....	29
11	Peso inicial en Kg.....	33
12	Pesos semanales en la etapa de crecimiento.....	34
13	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana uno).....	37
14	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana dos).....	39
15	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana tres).....	40
16	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana cuatro).....	42

17	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana cinco).....	43
18	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana seis).....	45
19	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana siete).....	47
20	Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana ocho).....	48
21	Ganancia de peso en etapa de crecimiento.....	50
22	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana uno).....	52
23	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana dos).....	54
24	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana tres).....	55
25	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana cuatro).....	57
26	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana cinco).....	58
27	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana seis).....	60
28	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana siete).....	61
29	Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana ocho).....	63
30	Ganancia de peso mensual etapa de crecimiento.....	64
31	Conversión alimenticia crecimiento.....	66
32	Pesos semanales en la etapa de engorde.....	68
33	Peso etapa de engorde (Semana uno).....	70

34	Peso etapa de engorde (Semana dos).....	71
35	Peso etapa de engorde (Semana tres).....	73
36	Peso etapa de engorde (Semana cuatro).....	74
37	Ganancia de peso etapa engorde.....	76
38	Ganancia de peso etapa de engorde (Semana uno).....	78
39	Ganancia de peso etapa de engorde (Semana dos).....	79
40	Ganancia de peso etapa de engorde (Semana tres).....	81
41	Ganancia de peso etapa de engorde (Semana cuatro).....	82
42	Ganancia de peso mensual etapa de engorde.....	84
43	Conversión alimenticia de la etapa de engorde.....	85
44	Evaluación costo/beneficio de la alimentación de cerdos con una mezcla de balanceado + saborizante.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Descripción	Pág
1	Pesos semanales fase de crecimiento en kg.....	36
2	Peso de la primera semana.....	38
3	Peso de la segunda semana.....	39
4	Peso de la tercera semana.....	41
5	Peso de la cuarta semana.....	42
6	Peso de la quinta semana.....	44
7	Peso de la sexta semana.....	46
8	Peso de la séptima semana.....	47
9	Peso de la octava semana.....	49
10	Ganancia de peso en etapa de crecimiento.....	51
11	Ganancia de peso de la primera semana.....	53
12	Ganancia de peso de la segunda semana.....	54
13	Ganancia de peso de la tercera semana.....	56
14	Ganancia de peso de la cuarta semana.....	57
15	Ganancia de peso de la quinta semana.....	59
16	Ganancia de peso de la sexta semana.....	60
17	Ganancia de peso de la séptima semana.....	62
18	Ganancia de peso de la octava semana.....	63

19	Ganancia de peso mensual etapa de crecimiento.....	65
20	Conversión alimenticia para la etapa de crecimiento.....	67
21	Pesos semanales fase de engorde en kg.....	69
22	Peso semanal de la 1ra semana de engorde	70
23	Peso semanal de la 2da semana de engorde.....	72
24	Peso semanal de la 3ra semana de engorde.....	73
25	Peso semanal de la 4ta semana de engorde.....	75
26	Ganancia de peso etapa engorde.....	77
27	Ganancia de peso etapa engorde.....	78
28	Ganancia de peso de la primera semana.....	80
29	Ganancia de peso de la segunda semana.....	81
30	Ganancia de peso total de la tercera semana.....	83
31	Ganancia de peso total de la cuarta semana.....	84
32	Ganancia de peso mensual etapa de engorde.....	86

I. INTRODUCCION

En el Ecuador, en el año 2011 se registraron 1.831.066 cabezas de ganado porcino, siendo Santo Domingo de los Tsáchilas la provincia con mayor número de cabezas con 608.075 porcinos, seguido de Manabí con 157.285 cabezas y Chimborazo con 149.106 cerdos; esto según datos estadísticos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, con un consumo per cápita de carne de cerdo en el país, en el año 2010, de acuerdo a la Asociación de Porcicultores del Ecuador-ASPE, de 10,68 kg/persona/año (SAMANIEGO, 2018).

La alimentación de los cerdos constituye aproximadamente del 70% de los costos de producción, por ende se debe razonar como una prioridad por lo cual no es suficiente que una dieta cumpla con las necesidades nutricionales de los cerdos, el objetivo fundamental de una dieta es que tenga los nutrientes obligatorios en las cantidades adecuadas y proporcionadas. (GARCIA *et al*, 2012).

Los cerdos al apreciar el aroma y el sabor del alimento (estímulos olfativos y gustativos) empiezan a segregar enzimas digestivas que consecutivamente ayudarán en el proceso de digestión y absorción de los nutrimentos. (DANIER, 2015)

Los saborizantes son, por lo tanto, una herramienta para certificar y extender el consumo del alimento, el mismo puede verse afectado por: las materias primas del alimento (origen, calidad, etc.). Esto sobrelleva a que un alimento agradable (en olor y gusto), será usado en mayor cantidad y deseo que aquel que no lo sea, aun teniendo el mismo o mayor valor alimenticio. (GRISBILL, 2018)

Así es que nos propusimos; Utilizar 4 saborizantes en la dieta de cerdos Landrace durante la etapa de crecimiento-engorde; establecer el mejor saborizante en la alimentación de cerdos Landrace en la etapa de crecimiento-engorde; evaluar la ganancia de peso en cada uno de los tratamientos; determinar que tratamiento obtuvo mejor rendimiento como palatabilidad y determinar la relación económica beneficio/costo.

II. PROBLEMA.

La inexperiencia de alternativas nutricionales que ayuden a disminuir las necesidades fisiológicas para una nutrición integral de la pira es un elemento a tomar en cuenta, en la fase de crecimiento y engorde de los cerdos, ya que hay un alto índice de desperdicio del alimento ya que muchos son fabricados con materias primas que no son palatables por lo tanto hay un consumo deficiente del alimento y no existe una ganancia de peso apropiada.

Las vitaminas y minerales son otro componente a tener muy en cuenta en la problemática ya que la necesidad de estas en todas las fases productivas varía según sus necesidades y es fundamental para un desarrollo completo del animal desde su inicio hasta las etapas finales. La insuficiencia de estas en la pira desencadenan un acrecimiento de patologías metabólicas, tales como: problemas digestivos, cojeras, artritis, laminitis, camadas de pequeño tamaño, hemorragias, anemias, bocio, etc. por esto, la suplementación de estos agregados se debe realizar de manera imperativa, caso contrario los resultados productivos serán negativos.

A menudo el desperdicio de fuentes nutricionales por ignorancia produce pérdidas económicas para el porcicultor ya que el alimento representa alrededor del 70% del costo de la producción de un cerdo, el cual imposibilita el desarrollo y la expansión de porcicultores que teniendo los medios necesarios malgastan oportunidades de crecer, por ende se ha visto la necesidad de investigar alternativas para la nutrición de los cerdos en la fase de crecimiento y engorde adicionando al alimento, saborizantes que permiten corregir la palatabilidad y provocar el apetito, con esto lograremos mayor conversión alimenticia y mejor aprovechamiento del alimento, evadiendo perdidas y generando mayores réditos económicos en un menor tiempo.

III. MARCO TEORICO.

3.1. Generalidades sobre el cerdo.

El cuerpo del cerdo está envuelto en piel gruesa, entapizada de grasa y cubierta de pelos fuertes y rígidos en las puntas, a los que se les nombra cerdas, cuyo valor varía según las razas y abecés coincide con el color de la piel pudiendo ser blanco, amarillo rojizo, gris, negro o de dos colores su cabeza es larga, gruesa y en forma piramidal en las razas más comunes; los de raza perfeccionada tienen su cabeza chicha, terminando ambas formas en un hocico o geta aplanada, de forma redonda, sostenida por un hueso, rodeándola un anillo cartilaginoso, teniendo los dos orificios que forman la nariz. (ESCAMILLA, 2015)

En el cerdo moderno los cuartos traseros son más pesados, más alargados y con menos grasa. Se considera que debe alcanzar un peso adecuado entre los 3 y 5 meses, y requiere en su ración gran cantidad de harina de carne, para desarrollar en poco tiempo gran cantidad de músculos. (WORTHY, 2015)

3.2. Las ventajas en la producción de cerdos.

La producción porcina en granja se adapta bien a la producción especializada o a la múltiple y las ganancias se logran más pronto que en muchas otras empresas. Las inversiones en pies de cría y equipo son relativamente pequeñas, y es posible montar o abandonar el negocio en poco tiempo la mano de obra necesaria para la cría de cerdos es menor que para la producción de leche o la avicultura. Un solo hombre puede manejar una piara numerosa. (BUNDY, 2016)

Actualmente el problema de la carne para la alimentación abundante y barata toma nuevos aspectos; conviene volver la vista hacia explotaciones más lucrativas en el ramo de la ganadería. (CARRERO, 2015)

3.3. Desventajas de la producción porcina

En los últimos años, numerosas enfermedades han causado pérdidas graves en granjas y regiones. Han sido particularmente graves las pérdidas a causa de rinitis,

brucelosis, erisipela, gastroenteritis, anemia, enteritis necrótica, etc. El hecho de que sea fácil montar o abandonar el negocio porcino en un tiempo relativamente breve, constituye a veces una desventaja. (MARTINEZ, 2015)

En el pasado, otra desventaja era la sobre producción de cerdos adiposos en extremo, que provoca la aparición de excedentes de manteca, cuando el consumo doméstico de tocino no magro es cada vez menor. Estas desventajas pueden verse atenuadas con buenas prácticas en la crianza, una alimentación adecuada y buen conocimiento del mercado. (BUNDY, 2015)

3.4. Raza Landrace

Sus caracteres más importante son: cabeza larga, estrecha y descargada; cuello largo, pecho estrecho y profundo, orejas grandes con dirección hacia adelante espaldas ligeras, tronco de gran longitud, tercio posterior muy desarrollada, muslos anchos, patas de mediano tamaño, capa blanca, cubierta con pelos o cerdas del mismo color. Es excelente productor de carne y bacón prolífico, activo, vigoroso y de grande aceptación en el mercado. (BENIN, 2015)

Raza de origen Europeo. Son los más largos de todas las razas. Muy prolíferos, con un promedio de 12 lechones con muy buen peso al nacer. Su forma de cría más adecuada es la intensiva. Muy versátil, ya que se utiliza como línea pura, materna o paterna. Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tiene un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma. Presenta unos valores algo inferiores en los parámetros reproductivos, y una mayor tendencia a presentar PSE. Esta raza está reconocida como de tipo magro, ya que presenta unos bajos valores de engrasamiento. (Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos AACP, 2017)

3.5. Nutrición y alimentación

La nutrición hace referencia al aprovechamiento de los distintos nutrientes a través de un conjunto de fenómenos biológicos involuntarios que suceden luego de la ingestión con el objeto de satisfacer las necesidades fisiológicas propias del animal, tales como crecer, desarrollarse, reproducirse y mantenerse saludable. (TORRALLARDONA, 2015)

La alimentación comprende un conjunto de actos referidos a la elección, preparación y distribución con el objeto de facilitar la ingestión de los alimentos, actividades englobadas en lo que llamamos manejo nutricional de la granja. (WORTHY, 2015)

3.5.1 Ingredientes utilizados en la alimentación de cerdos

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 determinado por la composición nutricional del producto, de las restricciones nutricionales que tenga para las diferentes etapas productivas y del requerimiento de nutrimentos que se quiera satisfacer. (PALOMO, 2015)

Los ingredientes para la elaboración de alimentos balanceados, los podemos dividir en cuatro categorías que son: fuentes de energía, de proteína, de vitaminas, de minerales y los aditivos no nutricionales. El uso y tipo de estos productos depende mucho de la zona de producción o de las facilidades y precio de importación. (NOBLET, 2016)

3.5.2. Fuentes de energía

Las fuentes de energía más utilizadas para la alimentación porcina son el maíz, las grasas y/o aceites y los subproductos agroindustriales. El maíz es la principal fuente de energía utilizada en la alimentación porcina. No presenta restricciones nutricionales en su composición que limiten el nivel de inclusión en las dietas para cerdos; sin embargo, existen dos limitaciones que pueden afectar la utilización eficiente del maíz en la alimentación de cerdos; el contenido de micotoxinas y su grado de molienda. (PALOMO, 2015)

El nivel de grasa o aceites que se quiere utilizar en la alimentación de cerdos, depende de la energía que se quiera satisfacer, de su precio, de su facilidad de obtención y del manejo al nivel de planta. Normalmente se utilizan niveles que fluctúan entre 3 y 5%, lo que representa de 250 a 500 Kcal. Niveles superiores al

8% pueden producir problemas de mezclado y de presentación del alimento. (TORRALLARDONA, 2015)

3.5.3. Fuentes de proteína

Dos son los tipos de fuentes de proteína utilizadas en la elaboración de alimentos balanceados para cerdos. Las fuentes de proteína de origen vegetal, que incluye principalmente a la harina de soya. La otra categoría de fuentes de proteína son las de origen animal, donde se incluyen las harinas de pescado, la harina de carne y hueso, los subproductos de la leche, el plasma porcino, las células sanguíneas y rara vez subproductos avícolas. (PADILLA, 2016)

El valor nutricional de estos tipos de fuentes de proteína dependerá del tipo de procesamiento a que son sometidas y de los constituyentes que las formen. La harina de soya es la única fuente disponible de proteína sin problemas para utilizarse en la alimentación de los cerdos, excepto en la alimentación de lechones recién destetados donde ocurre una reacción antígeno - anticuerpo producido por las proteínas de origen vegetal. Para lechones entre los 5 a 12 kg de peso el nivel máximo de harina de soya en la dieta no debe sobrepasar el 10%; mientras que para cerdos entre los 12 a 18 kg de peso el nivel máximo de utilización es el 15%. (TORRALLARDONA, 2015)

3.5.4. Fuentes de vitaminas y minerales

Las fuentes de vitaminas y minerales, se agregan a los alimentos en forma de pre mezclas, solas o en conjunto. En ellas se satisfacen un 100% de los requerimientos de estos nutrimentos. En el caso de las fuentes de calcio y fósforo, se utilizan los fosfatos mono y di cálcicos cuyo contenido de estos dos minerales depende de la fuente. Uno de los más utilizados es el fosfato mono cálcico que tiene 21% de fósforo y 16% de calcio. Como fuente única de calcio, normalmente se usa el carbonato de calcio cuyo nivel de calcio varía según la fuente, de 28 a 38%. (TORRALLARDONA, 2015)

El nivel de cloro y sodio se satisface utilizando sal. Los niveles dependen de la etapa productiva y del contenido de las materias primas (harina de pescado,

subproductos lácteos etc.). Existe otra categoría de ingredientes que se utilizan en la alimentación porcina y son los aditivos no nutricionales que incluye los mejoradores de los rendimientos productivos (promotores de crecimiento, antibióticos, probióticos), los mejoradores de la calidad del alimento (inhibidores de hongos, secuestrantes, enzimas, levaduras, antioxidantes) y los mejoradores de la calidad de la canal que incluyen los agonistas beta adrenogénicos y la hormona del crecimiento. Su nivel de utilización depende del recomendado por la casa comercial. (Campabadal, 2016)

3.5.5. Agua

El agua es uno de los nutrientes indispensables para cualquier especie animal. Constituye el 75-80% del peso corporal del animal e interviene en todas las funciones metabólicas y orgánicas de la vida del cerdo (crecimiento, reproducción, lactancia, respiración, homeostasis mineral, homeotermia, excreciones) (Spiner, 2017).

El agua es un elemento aenergético no proteico, aportante de algunos minerales, indispensable para la vida del cerdo. Deficiencias en el suministro de agua en cantidad y calidad inciden marcadamente sobre la salud animal y la EC. Existen factores de manejo e instalaciones que, independientemente de la edad, influyen sobre el consumo de agua.

- Flujo de agua sobre los picos o chupetes bebederos
- Tipo de bebedero
- Tipo de alimento
- Clima y ambiente
- Cantidad de bebederos disponibles
- Palatabilidad del agua.

Los bebederos pueden ser chupetes, tazón o bateas (más detalles en capítulo de instalaciones y equipamiento). Es importante que nunca, cualquiera sea el sistema utilizado, se produzcan pérdidas u obstrucciones de los conductos ya que inciden en forma directa sobre el consumo de agua. Los alimentos en harina de baja

humedad se traducen en un mayor consumo de agua por unidad de alimento. En climas cálidos se incrementa el consumo de agua, por lo cual para verano debemos prever una mayor cantidad de agua por animal. (WORTHY, 2015)

La cantidad de bebederos por animal es de gran importancia. Se estima uno cada 10 animales. El agua debe contener los parámetros de salinidad y sabor adecuados para su consumo. Es recomendable realizar periódicamente (en forma semestral) un análisis bacteriológico del agua. (PALOMO, 2015)

3.5.6. Almacenamiento y suministro de agua

El agua es el nutriente más importante y el más económico. Constituye alrededor del 80% del cuerpo del cerdo en el nacimiento y el 50% a mercado. Un cerdo alojado en condiciones termo-neutrales consumen entre 4.4 a 6.5 litros de agua por cada Kg de alimento seco consumido. Animales sometidos a estrés por calor aumentan entre un 15 a 75% el consumo de agua. Durante la lactancia, este consumo se incrementa de 9 a 11 L de agua por cada 2.5 Kg de alimento. Visto de otra manera los cerdos en sus distintos estados fisiológicos requiere cantidades suficientes de este nutriente. (PADILLA, 2016)

Para que el agua llegue en cantidad suficiente a los animales, la tasa de flujo debe ser de 1.12 L min⁻¹, y es necesario contar con instalaciones adecuadas en capacidad, durables, con facilidad de limpieza y mantenimiento, que no eliminen o acumulen elementos contaminantes. Es frecuente observar una relación directa entre el tipo y calidad de las instalaciones de agua, el desperdicio de este líquido, acumulación de grandes cantidades de purines y la contaminación del ambiente. Sumado a lo anterior, el agua que se utiliza en la limpieza, la cual en algunos casos suele ser excesiva, favorece el aumento de dichos purines. (REVISTA COMPUTENSE DE CIENCIAS VETERINARIAS, 2012)

3.5.7. Alimento balanceado

Hace referencia a un compuesto nutricional que satisface en forma muy ajustada las necesidades energéticas, proteicas, vitamínicas y minerales requeridas para

cada etapa. Debe contar con los aminoácidos esenciales, la cuota de energía suficiente para las necesidades basales y productivas, las vitaminas y minerales requeridos para cada categoría, de acuerdo a la formulación propuesta por el técnico, basada en las tablas de requerimientos y aportes. Debe ser palatable y de estructura adecuada para facilitar el mayor consumo posible por parte de los animales. No debe tener olor desagradable ni rancio y su aspecto debe ser uniforme en todo el contenido. (PADILLA, 2016)

La calidad de los ingredientes garantiza niveles adecuados de nutrientes necesarios para realizar con éxito la cría de cerdos, que a su vez favorece a mantener elevado el nivel de consumo por su alta digestibilidad y buena palatabilidad. (TORRALLARDONA, 2015)

3.5.8. Pre mezclas

Podemos definir a las premezclas como mezclas de aditivos para la alimentación animal o mezclas de uno o más aditivos para la alimentación animal con materias primas para piensos o agua utilizadas como soporte, que no se destinan a la alimentación directa de los animales (PALOMO, 2015)

Estos productos comerciales poseen los nutrientes en concentraciones tales que, mezclados con los ingredientes de mayor volumen, se logra un alimento balanceado.

Generalmente vienen formulados por las empresas de nutrición, con recomendaciones precisas sobre qué elementos utilizar (maíz, pellet de soja, expeller de soja, afrechillo de trigo, etc.) y qué proporciones utilizar de cada uno. Generalmente, con el aporte de estas premezclas no es necesaria la inclusión de otros núcleos. (NOBLET, 2016)

3.5.9. Alimentos completos de iniciación

Son alimentos ya terminados que se entregan en forma directa sin necesidad de ningún preparado previo. Generalmente, cumplen con todos los requerimientos de los animales y se presentan como alimentos micro peleteados, lo que favorece la

palatabilidad. Algunos incluyen antibióticos, saborizantes, edulcorantes, acidificantes y secuestrantes. Estos preparados se ofrecen a los lechones a temprana edad aún en presencia de la madre durante la lactancia, y de acuerdo a la formulación se seguirán utilizando hasta los 20- 25 kg de peso vivo.

El costo de estos productos es alto, pero se compensa con el bajo consumo de los lechones y su inmejorable eficiencia de conversión en esta etapa. Estos alimentos se comercializan como micro pellet. (VETIFARMA S.A., 2014)

El suministro se comienza con un alimento que continúa hasta la 6 semana, haciéndose un cambio paulatino durante la semana siguiente, tal manera que a los 49 días de edad está comiendo el lechón alimento de iniciación, el cual se suministrará hasta los kilogramos de peso; también se puede suministrar desde un comienzo alimento de iniciación, para facilitar el manejo del alimento. (PADILLA, 2016)

3.6. Manejo en la etapa de engorde.

El objetivo principal es que los cerdos crezcan a un ritmo promedio de 800 gramos por día, consuman en total un promedio de 223 kilos de alimento para que alcancen un peso promedio de venta de 103 kilos. Para que se den estos resultados deben transcurrir un promedio de 126 días ó 18 semanas. Durante dicho lapso pueden darse una serie de situaciones que limiten el llegar a los resultados esperados (MARTINEZ, 2015)

El período comprendido desde el destete lo cual comúnmente ocurre alrededor de 21 a 28 días hasta el momento en que el cerdo alcanza el peso de venta lo cual se da alrededor de las 22 semanas de edad según las demandas del mercado, es lo que se conoce como etapa de engorde. (PALOMO, 2015)

3.6.1. Instalaciones adecuadas

En algunos casos es común ver que las instalaciones destinadas para alojar a los cerdos de engorde son de las más descuidadas lo cual resulta ser un grave error pues debemos ser conscientes que es en este período donde se pueden aprovechar

las mejores oportunidades de mejora en eficiencia. Las instalaciones y equipos para cerdos de engorde deben ser confortables, con adecuada ventilación, equipos de alimentación eficientes, instalaciones que faciliten la limpieza e higiene, corrales con densidades de población adecuadas etc. (MANSUR, 2017)

Las instalaciones deben poseer lo característico de funcionalidad, tal que se faciliten todo tipo de labores, es decir el manejo de los animales para poder manejarlos con facilidad y rapidez, la comodidad de estos, respetando la superficie necesaria por animal según los estándares establecidos, y la circulación tanto de animales vehículos y empleados para así obtener un sistema dinámico y eficiente. (WORTHY, 2015)

3.6.2. Programa alimenticio a medida

Con la alimentación por fases se han logrado excelentes resultados, para la etapa de crecimiento y engorde se han clasificado hasta 6 fases de alimento dependiendo de la edad y velocidad de crecimiento de los cerdos. (MARTINEZ, 2015)

Cada fase de alimento debe ser medida de forma objetiva en cuanto a consumos, ganancia de pesos y conversión alimenticia. Recuerde que un programa alimenticio se debe evaluar siempre por su rentabilidad y no por precio. (NOBLET, 2016)

3.6.3. Registros e informes

El registro y su análisis permite elevar el nivel de la producción porque facilitan determinar las fallas y errores cometidos. Para que los estudios sean claros y verídicos, es necesario mantener los registros actualizados diaria, semanal y periódicamente, por tal razón este trabajo es parte fundamental en el manejo y buen funcionamiento de su porqueriza. (GALLINARI, 2015)

La toma de decisiones basado en evidencias nos da una enorme ventaja para obtener los resultados esperados, por lo que un sistema de registros y generación

de informes es vital para hacer las correcciones en los procesos en el momento oportuno. (MANSUR, 2017)

3.6.4. Bioseguridad

La mayoría de las enfermedades, dolencias y parásitos de los cerdos pueden prevenirse. El tratamiento de los cerdos enfermos es costoso, debido al valor de las drogas, al manejo que ellos requieren, al tiempo invertido en ellos y sobre todo al retraso en el crecimiento que una enfermedad produce. Un cerdo enfermo o retrasado requiere un período de alimentación más largo y una mayor cantidad de alimento para que pueda enviársele al mercado. (CARRERO, 2015)

Mantener un estado buen estado de salud es vital para que los cerdos se desarrollen sin ningún obstáculo, bajo la premisa que es más efectiva la prevención que la curación podemos decir que la implementación de un sistema funcional de bioseguridad es imperante si deseamos alcanzar las metas y objetivos de producción. (GALLINARI, 2015)

3.6.5. Equipos de trabajo

Finalmente pero no por ello menos importante es el recurso humano altamente capacitado y comprometido con el logro de los resultados. En este punto es indispensable generar un clima laboral adecuado para que nuestros colaboradores ejecuten eficientemente las actividades según sus competencias. (CASTELLANOS, 2017)

El productor moderno tiene que contar con capacidad para desempeñar un papel de vigía, identificando tendencias en materia de tecnologías, mercados, necesidades de los consumidores, de las estrategias y fortalezas de los competidores y efectuar un planeamiento estratégico en esa dirección. Los productores no podrían desempeñar con eficacia su papel si no cuentan con apoyo profesional adecuado para la formulación de estrategias para hacer frente a una actividad acorde con las demandas del nuevo contexto. (MANSUR, 2017)

3.7. Plan de alimentación para la etapa de engorde.

El plan de alimentación para la etapa de engorde se puede hacer por fases de acuerdo a los rangos de peso del cerdo o se puede hacer por días de consumo o por presupuesto de alimento. Los resultados del desempeño del cerdo moderno en la etapa de crecimiento y terminación pueden ser influenciadas directamente por factores nutricionales, genéticos, sanitarios y de manejo. (NOBLET, 2016)

Dado que el costo de alimentación representa alrededor del 70 % del costo total de producción, la conversión alimenticia pasa a ser un factor de suma importancia. Dicho índice está siendo mejorado constantemente por las líneas genéticas, debiéndose expresar dicho potencial al máximo. Otro factor importante es el consumo de alimento. Como dijimos anteriormente es afectado por factores extra nutricionales, los cuales se deben ajustar al máximo. (FUENTES, 2016)

Para lograr buenos consumos y bajo índice de conversión se deben controlar los comederos, que estén en cantidad suficiente (de acuerdo a las recomendaciones de cada fabricante) y que no desperdicien alimento. También es importante para mantener buenos niveles de consumo contar con la cantidad adecuada de chupetes y que tengan la correcta presión para poder aportar el agua en cantidad suficiente. (MARTINEZ, 2015)

3.7.1. Necesidades

La fijación de proteínas es de un 16% para un animal de tipo magro y 15 para un no mejorado, el cerdo retiene para la síntesis proteica solo el 50% del total de lisina ingerida, y esta representa el 7% del total de la proteína fijada. Las necesidades proteicas varían entre sexo teniendo el macho entero el mayor requerimiento seguido por las hembras y por último el macho castrado. Los excesos de proteínas tampoco son beneficiosos porque el organismo debe gastar energía para poder deshacerse de ella. (FUENTES, 2016).

El suministro de la alimentación se debe hacer en las horas de la mañana y la tarde y varía según la materia prima que haya en la región y que sea más económica.

Con respecto a la sanidad y en caso de que se presenten garrapatas, piojos, sarnas, etc, es necesario bañar los animales con parasiticidas externos según recomendaciones de uso y frecuencia indicada. (BRINES-CRESPO, 2017)

3.7.2. Nivel de respuesta deseado

Esperado, la eficiencia de conversión alimenticia, etc. Todo esto, lógicamente, si se cubren tales requerimientos, por ejemplo: si con un alimento determinado se pretende alcanzar una ganancia de peso o una eficiencia de conversión distinta a las publicadas en estas tablas no se va a lograr el objetivo con los mismos requerimientos, ya que cada requerimiento indicado en esta está calculado para una determinada ganancia diaria de peso. (LEWIS-SOUTHERN, 2015)

3.7.3. Condiciones de estrés.

Frente a situaciones de estrés aumentan los requerimientos, fundamentalmente de energía por ejemplo: si se mezclan categorías de animales de distinto peso, se alterará el requerimiento de los mismos, como consecuencia de un estrés social. (MANSUR, 2017)

Cuando los animales están sujetos a condiciones o circunstancias inusuales por las acciones deliberadas de las personas, es la responsabilidad moral de las personas el asegurar su bienestar, y evitar que sufran incomodidades, estrés o lesiones innecesarias. El manejo del ganado en forma eficiente, experta y calmada utilizando las técnicas e instalaciones recomendadas y tomando medidas para evitar el dolor y las lesiones accidentales, reducirá el estrés en los animales y se evitarán así deficiencias en la calidad de las carnes y de sus productos derivados. (FUENTES, 2016)

3.7.4. Interacción entre nutrientes.

No están especificadas en las tablas de requerimientos las interacciones entre nutrientes. Un ejemplo de interacción lo representa la relación del Calcio con el Zinc (Ca/Zn): el animal puede estar recibiendo el Zinc necesario, pero si paralelamente se le está entregando un alimento muy rico en calcio (que provoca

un exceso de Calcio) se afectará el metabolismo del Zinc, disminuyendo su absorción (por un efecto antagónico) y se puede manifestar una enfermedad denominada paraqueratosis que produce manchas en la piel. (LEWIS-SOUTHERN, 2015)

Las dietas comunes ofrecidas a los cerdos son naturalmente desequilibradas en aminoácidos ya que para cubrir los requerimientos de los más limitantes se ofrecen en exceso el resto de los aminoácidos esenciales. Entre estos se encuentran: leucina, isoleucina y valina (AA ramificados) ;fenilalanina y tirosina (AA aromáticos) y arginina. (CAMPAGNA, 2015)

Como consecuencia de esta competencia se reciente el consumo de alimento, por lo tanto es fundamental no elevar el nivel de estos aminoácidos, que ya cubren los requerimientos estimados, empleando aminoácidos sintéticos para alcanzar los requerimientos de los más limitantes. Además, en este caso de aumentar el consumo con la incorporación de aminoácidos sintéticos, existen otras ventajas tales como el aumento de la eficiencia, menos contaminación ambiental, etc. Además de existir la interacción entre los aminoácidos, la baja proporción de alguno de ellos en la dieta produce determinados efectos no contemplados en las tablas de requerimientos. (BRINES y CRESPO, 2017)

3.7.5. Desperdicio de alimento y regulación de comederos

El desperdicio de alimento es una de las principales causas de desmejora de la conversión alimenticia en las granjas comerciales, por eso hay que poner mucho énfasis en algunos puntos como: comprar comederos probados o si no hacer su propia experiencia, conocer muy bien el funcionamiento de los comederos y prestar mucha atención a la regulación de los mismos. Esto último es de fundamental importancia y forma parte de la supervisión diaria de los sitios de engorde, ya que muchas veces es difícil dimensionarla pérdida de alimento por la mala regulación. (FUENTES, 2016)

El alimento significa alrededor del 70% del costo de producción de un cerdo de abasto por lo que el desperdicio de alimento debe considerarse una situación

grave, no esperemos detectarlo únicamente con el hallazgo de alimento tirado imposible de recuperar, el desperdicio puede iniciar desde la compra y almacenamiento de materia prima, descuidando aspectos como calidad del producto, porcentaje de humedad presente en granos y pastas al momento de su llegada al almacén, contaminación por hongos e insectos y finalmente recibir un producto mal pesado. (BRINES-CRESPO, 2017)

5.7.6. Formulación de alimentos y niveles de nutrientes

Para una apropiada formulación de dietas en crecimiento y terminación es muy importante entender la tasa y composición de la ganancia de peso. Las diferencias genéticas de los cerdos pueden afectar su respuesta al incremento del nivel de aminoácidos y energía de la dieta. Para esto es necesario identificar los requerimientos de nutrientes de los diferentes genotipos para maximizar el potencial genético. De hecho que cada genotipo tiene una relación ideal de energía/aminoácidos en la cual es maximizada la ganancia de peso, eficiencia alimenticia y calidad de carcasa. (BRINES-CRESPO, 2017)

La clave a considerar para determinar los niveles óptimos de aminoácidos y formular las dietas al menor costo, incluye: relación de los aminoácidos de la dieta según la etapa, aminoácidos digeribles a nivel ileal de los ingredientes, variación entre los cerdos en la deposición de músculo, y eficiencia de la utilización de aminoácidos y sus requerimientos dietarios. Obviamente, la fluctuación de costos de los ingredientes que aportan aminoácidos, incluyendo los sintéticos, son también una consideración crítica. (LEWIS-SOUTHERN, 2015)

La energía típicamente constituye el 80% de la dietas de crecimiento y terminación. La densidad energética dietaria tiene impacto en la ganancia media diaria y la eficiencia alimenticia, por lo cual es muy importante conocer la respuesta de los cerdos a niveles de energía diferentes en cuanto a la ganancia de peso y consumo de alimento. (BENIN, 2015)

3.7.7. Tamaño de partícula

El tamaño de partícula afecta a la conversión alimenticia en la fase de engorde. En una relación de cada 100 micras que se reduce el tamaño de partícula se mejora la eficiencia alimenticia en 1,2 %. (BERGSTROM *et al.* 2017).

Otro aspecto de importancia no es sólo la evaluación del tamaño de partícula sino también su desvío standard o la homogeneidad de la molienda, ya que el exceso de partículas finas predispone a úlceras gástricas, así como las partículas gruesas afectan la digestibilidad de la dieta. (BRINES-CRESPO, 2017).

3.7.8. Saborizantes y aromatizantes en producción animal

Los saborizantes y/o aromatizantes son aditivos alimentarios compuestos de sustancias o grupos de sustancias que modifican o confieren un nuevo sabor u olor al alimento. Se justifica su utilización en la alimentación animal al estandarizar las características organolépticas del alimento, mejorando la ingesta de éste y consecuentemente la producción del animal. (SAMANIEGO, 2018)

Un nuevo concepto de saborizante-aromatizante nace con los palatizadores multifuncionales: combinación, positiva y sinérgica, de edulcorantes de alta intensidad, intensificadores, potenciadores, saborizantes gestatorios y olfatorios. (MESAS, L. 2016.)

De forma resumida se describe la optimización de las producciones de los animales, debido al uso de saborizantes y aromatizantes y concretamente con el uso de los palatizadores multifuncionales. Tratamos el mecanismo del control de la ingesta de alimento, fisiología del sentido del sabor y el olor, así como el mecanismo de los saborizantes y aromatizantes. (BERGSTROM *et al.* 2017)

3.7.9. Control del apetito.

La incorporación de forma rutinaria de subproductos en muchos casos de baja digestibilidad, cambios bruscos en la alimentación al variar el coste de insumos, alimentos excesivamente proteicos o energéticos, degradación por

almacenamiento de los alimentos, administración precoz de alimentos a animales lactantes, provoca una pérdida de producción, al modificar la ingesta de alimento. (ANGELES-GUZMÁN, 2015)

El volumen de alimento ingerido es el parámetro que determinará el resto de los parámetros productivos y reproductivos. El uso de aromatizantes y saborizantes en el alimento determinará la ingesta de éstos. El centro de control de la ingesta se halla en el Sistema Nervioso Central, a él llega toda la información referente al alimento y del organismo, generando el apetito (sensación de hambre) o saciedad. (BERGSTROM *et al.* 2017)

Los estímulos positivos son variados y actúan a diferentes niveles. Olores y sabores agradables y reflejos condicionados estimulan la corteza cerebral, que a su vez estimula el centro de control, también estimulado por un estómago constreñido o vacío y una disminución de la reserva de nutrientes en los tejidos del organismo. Los sabores y olores agradables también actúan sobre el organismo promoviendo la secreción de saliva, jugos gástricos, pancreáticos e intestinales, que mejoran la digestión. (MESAS, 2016.)

3.7.10. Sabor.

La percepción del sabor se realiza a través de los quimiorreceptores que se encuentran en los botones gustativos de la cavidad oral. Principalmente estos botones gustativos se encuentran en la superficie dorsal de la lengua en las papilas gustativas (fungiformes, circunvaladas y foliadas), aunque también se encuentran sobre la epiglotis, paladar blando, pared posterior de la faringe, etc. (MESAS, 2016.)

El número de papilas gustativas que tenga cada especie animal, determinará el desarrollo del sentido del gusto y su importancia en la alimentación animal. Todas las sustancias saborizantes o estimulantes de los botones gustativos deben ser hidrosolubles para poder estimular las fibras nerviosas de los botones gustativos. (DANIER. 2015.)

Todos los gustos, corresponden a combinaciones de os 4 gustos simples: dulce, salado, ácido y amargo. El gusto de cualquier alimento viene determinado por la combinación entre estos cuatro, así como el aroma que desprende, contacto, calor, frío. El sabor dulce es más evidente en la punta de la lengua. Lo producen muchos compuestos orgánicos, destacando los azúcares o edulcorantes. (GUAMÁN, 2015)

El sabor ácido, más agudo en los bordes anteriores de la lengua, está relacionado con la concentración de hidrógeniones de la sustancia ácida en solución.

El sabor salado se identifica en el hombre en el borde lateral y posterior de la lengua, fundamentalmente las sales y el cloruro sódico lo producen. Finalmente el sabor amargo se identifica en la base de la lengua, produciéndolo típicamente los alcaloides así como sustancias de tipo éter, glucósidos, sulfato de magnesio... Los animales asocian el sabor amargo a la presencia de toxinas.

3.7.11. Saborización del pienso.

Cada composición ha de estar orientada no solo a dar un olor o sabor determinado sino a poder estimular los sentidos de bienestar en la fase cefálica. Los animales, como los humanos, relacionamos la vista y el olor de una comida con una experiencia determinada que hará que si esa comida fue buena el recuerdo sea bueno, pero también puede ocurrir lo contrario ante olores o sabores desagradables. (ANGELES y GUZMÁN, 2015)

Así pues la influencia de la fase cefálica dentro del comportamiento de la ingesta y de la digestión es fundamental a la hora de escoger un alimento u otro y su respuesta dependerán de multitud de factores tanto externos como internos siendo los más importantes el olor y sabor. (MESAS, 2011)

La palatabilidad y la apetencia influyen en el nivel de consumo y es necesario mejorarlas por medio de una saborización adecuada, sobre todo en los casos en que los niveles de saciedad no son alcanzados. La justificación del empleo de los saborizantes no es meramente comercial y de imagen, sino que aporta soluciones

a problemas. Los saborizantes hacen que el alimento sea más atractivo al animal y este sea consumido con mayor avidez y cantidad. (GUAMÁN, 2015)

3.8. Saborizante regano 500

Cuadro 1. Saborizante regano 500

Composición:	5%
Aceite esenciales de orégano	2 %
Extracto de Hemicelulosa	2 %
Tierra de Diatomeas	2%
Carbonato de Calcio	91%

Fuente: (Onofre y Velarde, 2011)

Aditivo – Saborizante para ser utilizado en la elaboración de alimentos para animales, es un aditivo alimenticio natural indicado para animales de las especies: Cerdos, Aves y Bovinos. Mejora el sabor en el paladar, incrementando la ingesta de alimento.

Promueve el consumo de agua y alimento cuando Regano es añadido

Es una combinación sinérgica de aceites esenciales de orégano con biotecnología Synergy essence. Recomendada para aves de corral y cerdos con el fin de incrementar la palatabilidad de la dieta, mejorando el consumo de agua y el alimento, permitiendo maximizar el rendimiento productivo.

3.8.1. Características del producto

- Aprobado por OMRI (Instituto de Revisión de Materiales Orgánicos).
- Certificado de Facilidades de Fabricación e Inocuidad alimentaria.
- Características del aceite esencial de orégano Synergy Essence.
- Incluye la tecnología de Xtreme Dispersión micronización tecnológica (proporciona pequeñas gotitas de aceite y aumenta el área de superficie para que entre en contacto con más patógenos).

3.8.2. Dosis recomendada Regano®500

Se adiciona en el alimento en las etapas de cría, recria y producción en las siguientes concentraciones:

Cuadro 2. Dosis regano 500

Fase	Dosis
Cerda gestante	300 gr/TN
Cerda en lactación	500 gr/TN
Verracos y marranas	250-500 gr/TN
Inicio –Destete	500-1000 gr/TN
Engorde -Acabado	250-500 gr/TN

Fuente: (Mansur, 2017)

3.8.3. Sinergias

Acción sinérgica con sustancias probióticas favoreciendo la colonización del intestino por bacterias benéficas (*Lactobacillus sp*, *Bacillus sp*, *Bifidobacterium sp.*)

3.8.4. Contraindicaciones

Pruebas de seguridad demuestran que no existen efectos tóxicos y adversos sobre la salud animal. No recomendable su aplicación en aguas muy duras y con concentraciones altas nitratos y peróxidos.

3.8.5. Estabilidad

Almacenamiento en lugar seco. El producto tiene una vida media de 24 meses si es almacenado en condiciones adecuadas.

3.9. Flavit saborizantes

Durante los últimos años, hemos desarrollado nuestra línea de sabores micros encapsulados, para mejorar la palatabilidad, aceptabilidad y el consumo de los alimentos.

3.9.1. Descripción.

Flavites una variedad de sabores tecnológicamente avanzados, micro encapsulados o potenciadores de palatabilidad para ser utilizados en concentrados animales. Ayuda en la eficacia del consumo de alimento durante la lactancia, destete, y cambios de la alimentación.

3.9.2. Beneficios

- Reduce olores y sabores fuertes de los alimentos concentrados, que afectan su consumo.
- Mejora la aceptación y la palatabilidad de una amplia gama de alimentos para animales.
- Contribuye a mejorar el máximo potencial genético de los animales.

Flavit™ tiene partículas uniformes y estandarizadas, que optimizan la dispersión y la miscibilidad en los alimentos de concentrados para animales.

3.9.2.1. Mejora la estabilidad

La microencapsulación de Flavit™ proporciona protección y aislamiento de los ingredientes activos, prolongando la vida de anaquel.

3.9.2.2. Retención de ingredientes volátiles

Los componentes utilizados en Flavit™ proporcionan una excelente retención de los ingredientes altamente volátiles durante un período prolongado de tiempo, para reducir la pérdida de sabor durante el almacenamiento y durante el proceso de granulación y como consecuencia, se prolonga la vida de anaquel. (ACEBEDO, 2015)

3.9.2.3. Liberación de humedad controlada

Las micro cápsulas se disuelven en la presencia de la saliva, liberando los sabores encapsulados y proporcionando un efecto de alto impacto. (ACEBEDO, 2015)

3.9.2.4. Percepción de larga duración del sabor

Las micro cápsulas ofrecen una liberación lenta-media del sabor en la boca, ofreciendo un efecto duradero del sabor.

3.9.3. Flavit™ Mantequilla-Coco (Sabor Micro encapsulado). Descripción:

Es un sabor dulce micro encapsulado, con aroma a mantequilla-coco, diseñado específicamente para incrementar la aceptabilidad, palatabilidad y consumo de alimentos concentrados para cerdos.

Componentes: Está compuesto por ingredientes edulcorantes y aromatizantes (mantequilla y coco) y agente encapsulante que garantiza la estabilidad de sus componentes frente al calor y el oxígeno.

Uso: Emplear como edulcorante en suplementos y alimentos concentrados para cerdos en todas las etapas de producción. (ACEBEDO, 2015)

3.10. Conversión alimenticia (C.A.)

La Conversión Alimenticia es un indicador de producción muy importante en la producción tecnificada de cerdos. De hecho, se puede considerar como un KPI de mucha importancia en la evaluación técnica y económica de la granja porcina. El indicado C.A. es la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene los cerdos en un periodo de tiempo determinado pudiendo ser dicho período semanal, mensual, anual, por etapas etc. (BENIN, 2015)

Dicho de una forma muy sencilla, nos dice cuántas libras o kilos de alimento consume un cerdo para producir una libra o kilo de peso vivo. Por ejemplo, si decimos que un cerdo nos da una conversión alimenticia de 2.0, nos indica que por cada libra o kilo peso vivo que gana, su consumo fue de 2 libras o kilos de alimento. (BERGSTROM *et al.* 2017)

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Ubicación del experimento.

El presente experimento se desarrolló en las Instalaciones del Programa Porcino de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar.

4.1.1 Localización del experimento.

Cuadro 3. Localización del experimento

LOCALIZACION	LUGAR
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Gabriel Ignacio Veintimilla
Sector	Laguacoto I

Fuente: Estación Meteorológica Laguacoto, 2018

4.1.2 Situación geográfica y climática.

Cuadro 4. Parámetros geo climáticos del sitio del experimento.

Coordenadas Dms	
Latitud	01032'35''
Longitud	78059'01''
Coordenadas Gps	
Latitud	-1.73333
Longitud	-78.5833
Condiciones Meteorológicas	
Altitud	2640 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio anual	67%
Precipitación promedio anual	500 mm/año
Temperatura máximo	21 ° C
Temperatura media	14 ° C
Temperatura mínima	7 ° C

Fuente: Estación Meteorológica Laguacoto, 2018

4.1.4. Zona de Vida.

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de L. Holdridge, el sitio experimental corresponde a la formación de Bosque Húmedo Montañoso Bajo. (BHMB) con una altitud de 2.640 msnm caracterizada por una precipitación entre 2050 a 500 mm y un promedio anual de temperaturas entre 7 °C a 14 °C.

4.1.5. Material Experimental

Cuadro 5. Material Experimental

Concepto	Detalle
Cerdos la raza Landrace de 56 días.	25 Animales
Saborizante Regano 500	Galonerías por 1Kg
Saborizante flavit MANTEQUILLA-COCO.	Polvo 1Kg
Saborizante flavit CANELA.	Polvo 1Kg
Saborizante flavit BANANO.	Polvo 1Kg

4.1.6. Materiales de campo

Cuadro 6. Materiales de campo

Concepto	Detalle
Overol	2 Unidades
Guantes	Cajas de 100 unidades
Pala	2 Unidades
Escoba	2 Unidades
Carretilla	2 Unidades
Bascula	1 Unidad
Bomba de mochila	1 Unidad
Jeringuillas	Caja de 100 unidades
Desinfectantes	1 Frasco de 100 ml
Botas	2 Pares
Criadora	2 Unidades
Tanques de gas	4 unidades
Registros de control	1 Unidad
Sacos de balanceado comercial	30 Unidades

4.1.7. Material y equipo de laboratorio

- Mandiles
- Mascarillas
- Balanza electrónica

4.1.8. Material de oficina

- Laptop
- Libreta de apuntes
- Hojas de papel bond
- Cámara fotográfica
- Flash memory
- Impresora
- Libros
- Internet
- Calculadora

4.2. MÉTODO

4.2.1. Factores en estudio

- Factor (a).- 25 cerdos de la raza Landrace.
- Factor (b) Tipos de saborizantes.
 - (b0) Testigo
 - (b1) Saborizante Regano 500
 - (b2) Saborizante flavit MANTEQUILLA-COCO
 - (b3) Saborizante flavit CANELA
 - (b4) Saborizante flavit BANANO

4.2.2. Combinaciones de tratamientos.

En la investigación se evaluaron 5 tratamientos los mismos que se detallan a continuación:

Cuadro 7. Combinaciones de tratamientos.

#Tratamiento	Código	Detalle
T1	a1b0	Testigo
T2	a1b1	Cerdos + Saborizante Regano 500
T3	a1b2	Cerdos + Saborizante flavit MANTEQUILLA-COCO
T4	a1b3	Cerdos + Saborizante flavit CANELA
T5	a1b4	Cerdos + Saborizante flavit BANANO

4.2.3. Esquema del experimento

En el siguiente cuadro se detalló el esquema del experimento:

Cuadro 8. Esquema del experimento

N°	DETALLE	T.U.EX P	TOT. U. EXP.
T1	Balanceado + agua	1	5
T2	Balanceado + saborizante (Regano 500) + agua.	1	5
T3	Balanceado + saborizante Flavit MANTEQUILLA-COCO + agua.	1	5
T4	Balanceado +saborizante (flavit CANELA)	1	5
T5	Balanceado +saborizante (flavit BANANO)	1	5
TOTAL			25

4.2.4. Tipo de Diseño Experimental

Para la presente investigación se utilizó un Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA).

4.2.5. Procedimiento Experimental

En el siguiente cuadro se detallan las características del experimento:

Cuadro 9. Procedimiento Experimental.

Localidad.	1
Numero de tratamientos.	5
Numero de repeticiones.	5
Tamaño de la unidad experimental.	1
Número de animales por tratamiento.	5
Número total de animales.	25

4.2.6. Análisis estadístico y funcional.

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de varianza. (ADEVA).
- Separación de medias utilizando la prueba de Tukey al 0.05% y 0.10%
- Análisis económico en la relación costo/beneficio.
- El siguiente modelo matemático.

$$Y_{ij} = u + t_i + B_j + E_{ij}.$$

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Cuadro 10. Análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio esperado
Total (t* r) -1	24	
Bloques (repeticiones) r-1	4	f ² e + 4f ² de bloques
Tratamientos	5	f ² + 6Θ ² tratamientos
Error experimental (t - 1) (r-1)	16	f ² e

4.2.7. Métodos de evaluación y datos a tomarse

Fase crecimiento.

- **Peso inicial PI (kg)**

Variable que se evaluó al llegar los cerdos a la porqueriza donde se realizó el experimento, los mismos que se realizaron con la ayuda de una balanza con capacidad de 300 libras, cuyo peso en kg a cada uno de las unidades experimentales sujetos del experimento

- **Peso semanal PS (Kg)**

Variable que se evaluó semanalmente en la porqueriza, mediante la ayuda de una cinta bovino métrica, cuyo peso es en kg y fue tomado a cada uno de las unidades experimentales sujetos del experimento

- **Peso mensual (PM)**

Variable que fue evaluada tomando en cuenta el peso inicial de los cerdos, mediante la ayuda de una cinta bovino métrica cuyo peso será en kg a cada uno de las unidades experimentales sujetos del experimento realizado en el plantel porcino de la Universidad Estatal de Bolívar.

- **Ganancia de peso (GP)**

Variable que se evaluó semanalmente en la porqueriza, con cada uno de los cerdos comparando peso inicial y peso final, los mismos que son expresados en kilogramos utilizando una cinta bovino métrica

- **Conversión alimenticia (CA)**

Datos que se tomaron semanalmente de cada uno de los tratamientos realizando una relación con la que se determinó cuánto alimento el animal necesita para producir un kilogramo de peso vivo.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

FASE ENGORDE.

- **Peso semanal PS (Kg)**

Variable que se evaluó semanalmente en la porqueriza mediante la ayuda de una cinta bovino métrica, cuyo peso fue en kg a cada uno de las unidades experimentales sujetos del experimento.

- **Peso mensual (PM)**

Variable que fue evaluada tomando en cuenta el peso inicial de los cerdos, hasta cumplido un mes del experimento, mediante la ayuda de una cinta bovino métrica cuyo peso fue en kg a cada uno de las unidades experimentales sujetos del experimento.

- **Ganancia de peso (GP)**

Variable que fue evaluada semanalmente con cada uno de los cerdos comparando peso inicial y peso final, los mismos que fueron expresados en kilogramos utilizando una cinta bovino métrica.

Ganancia de Peso = Peso inicial – Peso Final.

- **Conversión alimenticia (CA)**

Datos que se tomaron semanalmente de cada uno de los tratamientos, en los que se determinó la cantidad de alimento que el animal necesito para convertirlo en un kilogramo de peso vivo, para cada uno de los animales del experimento.

- **Costo/Beneficio**

Para calcular la variable beneficio/Costo se aplicó la fórmula:

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingreso T.USD}}{\text{Egreso T.USD}}$$

4.2.8. Manejo experimental.

- **Limpieza y desinfección del lugar de la investigación.**

Previo a la llegada de los cerdos se realizó la limpieza y desinfección de la porqueriza con la ayuda de una bomba de mochila se desinfecto, techos y materiales que se utilizaron en la investigación con la utilización de un desinfectante externo (Chadine) con una concentración de 4 ml por galón de agua y se dejó en reposo la instalación por 10 días para asegurar la desinfección del lugar.

- **Construcción de cuartos o unidades experimentales**

Se dividieron los diferentes cuartos para cada uno de los sujetos de estudio, utilizando tablas y rejas metálicas, y así dividir cada porqueriza en cuatro cuartiles iguales con una dimensión de 1.9 m² por animal por 1.28metros.

- **Recepción de los cerdos**

Al llegar los cerdos se procedió a brindar un tiempo de 2 semanas de adaptación al medio y a su alimentación, previo al inicio de la investigación en la todavía no fueron divididos en tratamientos ni en cuadriles.

- **Selección de muestra.**

Los animales fueron seleccionados luego de haber sido sometidos a un examen general para así conocer su estado nutricional y fisiológico y así descartar posibles complicaciones previas al experimento, con el fin de tener unas unidades experimentales lo más homogéneas posibles y disminuir el error.

- **Registro de los animales.**

Se continuó con el registro de los animales, para poder identificarlos con facilidad, registrando sus constantes físicas como peso altura, estado

fisiológico, para registrar cualquier cambio o variación observada a lo largo del experimento.

- **Sorteo de tratamientos de los animales seleccionados.**

Cumplidas las condiciones de selección, fueron elegidos aleatoriamente 25 animales, los cuales fueron distribuidos también en forma aleatoria en 5 grupos experimentales de 5 animales cada uno. Donde los tratamientos fueron: T1. Testigo, T2. Balanceado + saborizante (Regano 500) + agua, T3 Balanceado + saborizante Flavit MANTEQUILLA-COCO + agua, T4. Balanceado +saborizante (flavit CANELA) + agua y T5 Balanceado +saborizante (flavit BANANO) + agua; en el que se anotara en el registro el número de cada animal correspondiente a cada tratamiento.

- **Consumo de alimento para cerdos en engorde**

Empezamos con 0.60 kg/día/animal en la semana 8 y se concluyó con 3 kg /día / animal en la semana 18 según los requerimientos nutricionales.

- **Adición y mezcla de los saborizantes en la dieta de los cerdos.**

Una vez pesada la ración de alimento a darle al cerdo se añade el saborizante a una dosis de 1 gr/kg de alimento luego se procedió a esparcir el saborizante en todo el alimento con la ayuda de la mano se lo mezcla para que quede lo más uniforme posible.

- **Control de peso**

La etapa de crecimiento en el plantel fueron de 30 días y la etapa de engorde fue de 60 días para lo cual se tomó y se registró los pesos semanalmente todos los días lunes en la mañana.

- **Toma de datos obtenidos**

Los resultados obtenidos para cada tratamiento fueron anotados semanal y mensualmente en el cual posteriormente se interpretaron los datos al final de la experimentación.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. FASE DE CRECIMIENTO

5.1.1. PESO INICIAL DE LOS CERDOS A LOS 65 DIAS DE EDAD, (Kg).

En la investigación se utilizaron 25 cerdos de la raza Landrace, con una edad aproximada de 56 días. Los siguientes datos que se pueden observar en el cuadro 11 fueron los resultados obtenidos.

Cuadro 11. Peso inicial en Kg.

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F. cal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	5,44	1,36			
Tratamiento	4	0,64	0,16	0,26	3,01	4,77
Error exp.	16	9,76	0,61			
Total	24	15,84				

CV%= 7,15

Media= 10,92

NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

El cuadro 11, Muestra los resultados de la prueba de Fisher, probabilidad y promedio de tratamientos para la variable peso inicial (Kg); se pudo observar la no significancia estadística (NS) para esta variable.

En los resultado obtenidos para esta variable se puede apreciar la poca variabilidad de los mismo en relación a cada uno de los tratamiento (saborizantes), la diferencia máxima apreciable llego a ser de tan solo 0.4 kg entre estos; por lo que no se llevó a cabo ninguna prueba posterior o de análisis de promedios (Tukey).

Estos datos son completamente normales ya que al momento de su llegada al lugar del experimento, los cerdo tuvieron una misma alimentación, que no incluyo una aplicación de saborizante, esto durante su etapa de adaptación a la porqueriza, además de que estos fueron separados al momento de su llegada al

galpón, por lo que se aseguró un peso homogéneo para cada uno de los animales al inicio del experimento.

Al igual que (GUATO, 2015) el promedio de peso inicial de porcinos fue no significativo, obteniéndose pesos homogéneos y no encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

5.1.2. PESOS SEMANALES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.

Cuadro 12. Pesos semanales en la etapa de crecimiento.

Pesos semanales	Tratamientos					C.v (%)	Sig.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Semana 1	13.2 _a	13.40 _a	14.00 _a	14.20 _a	14.8 _a	6.49	NS
Semana 2	15.30 _b	20.70 _b	21.30 _{ab}	16.7 _{ab}	18.0 _a	4.97	**
Semana 3	18.80 _c	20.70 _b	21.30 _b	20.60 _b	22.6 _a	3.93	**
Semana 4	22.30 _c	25.00 _b	25.50 _b	24.50 _b	27.2 _a	3.48	**
Semana 5	26.10 _c	29.40 _b	29.80 _b	28.30 _b	32.0 _a	2.89	**
Semana 6	30.60 _c	33.90 _b	34.30 _b	32.60 _b	36.80 _a	2.78	**
Semana 7	34.80 _d	38.50 _{bc}	39.10 _b	37.20 _c	42.00 _a	2.55	**
Semana 8	39.90 _d	43.70 _{bc}	44.40 _b	41.90 _c	47.40 _a	2.37	**

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

***: Diferencias estadísticas significativas.**

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

El cuadro 12 muestra el desarrollo de los tratamientos en cuanto a la variable peso semanal desde la primera hasta la octava semana dentro de la fase de crecimiento, dentro de la primera semana, el análisis de varianza (Fisher) determino la no significancia estadística en comparación a los tratamientos; Para la segunda semana y posterior, la prueba de análisis de varianza y prueba de Tukey respectivamente, nos indica cambios en cuanto a los resultados obtenidos para los tratamientos (significancia estadística); estableciendo así, rangos para tratamientos prometedores en cuanto a saborizantes porcinos.

En cuanto al CV se pueden observar porcentajes bajos, validando así los datos obtenidos en campo y por ende los resultados obtenidos vendrán a ser bastante confiables en cuanto a una selección de saborizante para la etapa de crecimiento de porcinos.

(ESCOTO y SOLIS, 2017) encontraron diferencia entre todos los tratamientos en las etapas de crecimiento y engorde, lo cual influye lo suficiente en el dato acumulado para mostrar igualmente diferencia. En estas etapas el uso del aditivo Activo® muestra una media superior.

Discusión.

Los resultados obtenidos en nuestra fase experimental presentan similitud a la investigación de (ESCOTO y SOLIS, 2017) significancia estadística en la etapa de crecimiento, donde se encontraron mejores parámetros en cuanto a ganancia semanal de peso y peso final entre tratamientos propuestos y el testigo.

El peso semanal de los cerdos en la etapa de engorde mostro resultados que demuestran que las dietas propuestas para la investigación tienen diferencia entre sí a lo largo de las semanas en las cuales los requerimientos nutricionales aumentan; el peso de la semana 1 nos indica que al aplicar una dieta nutricional al cerdos estos, necesitan tiempo para que se observen los resultados esperados.

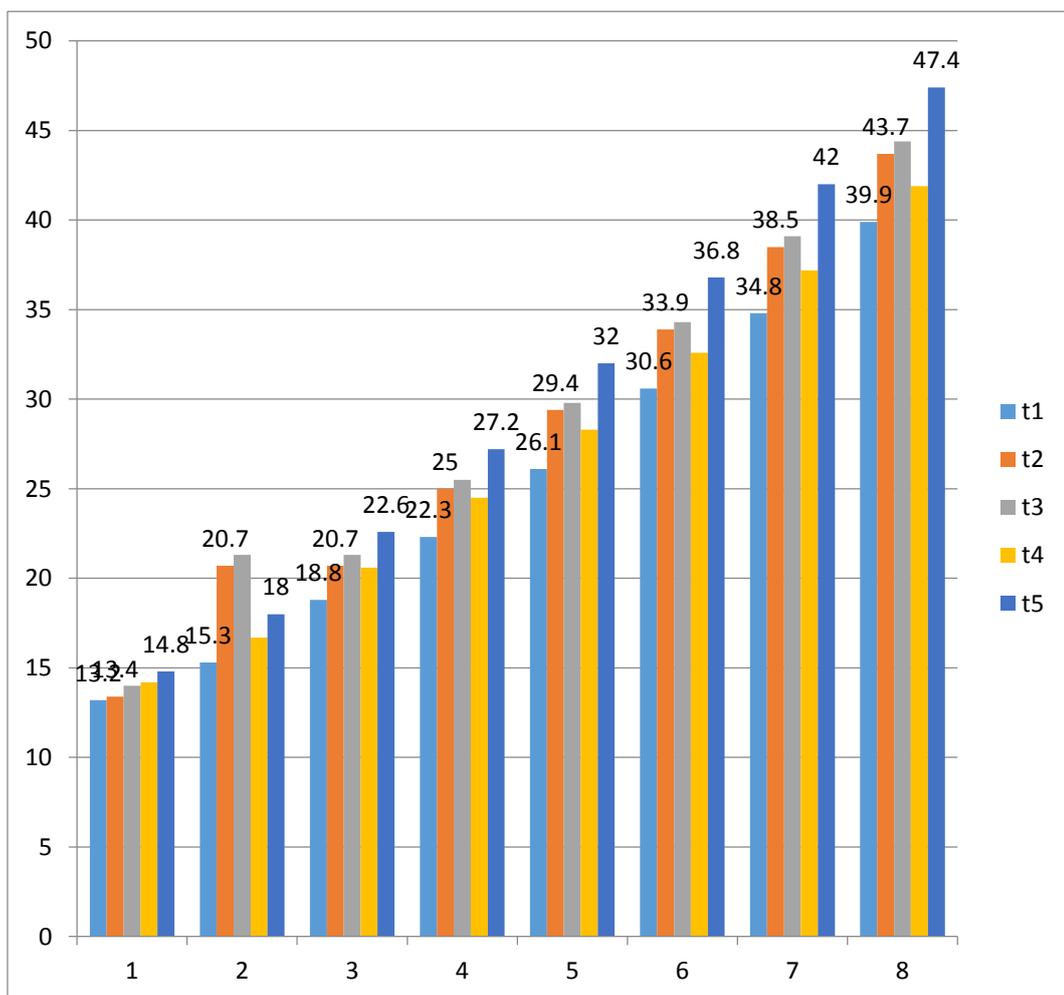
Es así que en la primera semana podemos observar datos semejantes entre tratamientos (NS), pero al pasar las semanas al adicionar los saborizantes en distintas presentaciones y sabores nos damos cuenta que al iniciar la acción de estos los resultados del peso semanal empiezan a mostrar una alta significancia entre sí, por lo que podemos apreciar que se comportan de distinta manera entre ellos; desde la segunda hasta la última semana que concluye la etapa de crecimiento.

Esto puede ser corroborado por (MESAS, 2011), quien reporta la alta sensibilidad de los porcinos hacia saborizantes, especialmente hacia sabores agradables al paladar de animal (dulces) por lo que la utilización de saborizantes en etapas tempranas parece ser justificada, ya que el mejor tratamiento observado (T5)

corresponde a la adición del saborizante (Flavit BANANO), que posee un sabor dulce, en presentación de polvo fino, que ayuda a una mejor aceptación e absorción del alimento proporcionado al animal.

En el gráfico 1 se puede observar el desenvolvimiento de los tratamientos a través de las 8 semanas de fase de crecimientos al analizarse su aumento de peso.

Gráfico 1. Pesos semanales fase de crecimiento en kg.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En general se nota como los distintos tipos de saborizantes de alimento tienen un efecto positivo en relación al tratamiento testigo, ya que cada uno de los tratamientos estudiados a su medida resultan ser bastante apetecidos por el porcino.

Peso semana uno etapa de crecimiento

Cuadro 13. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana uno).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F. cal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	4,54	1.135			
Tratamiento	4	8.24	2.060	2.52	3,01	4,77
Error exp.	16	13.06	0.816			
Total	24	25.84				

CV%= 6.49

Media= 13,920

NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de varianza de Fisher se pudo determinar la no significancia estadística en cuanto a promedios (NS) para la variable peso durante la primera semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado fue menor (2.52) al rango de 0.05 y 0.10 además; la probabilidad fue mayor a 0.05; esto nos demuestra, que ningún saborizante tuvo un mayor efecto que otro para la ganancia de peso durante la primera semana.

Discusión.

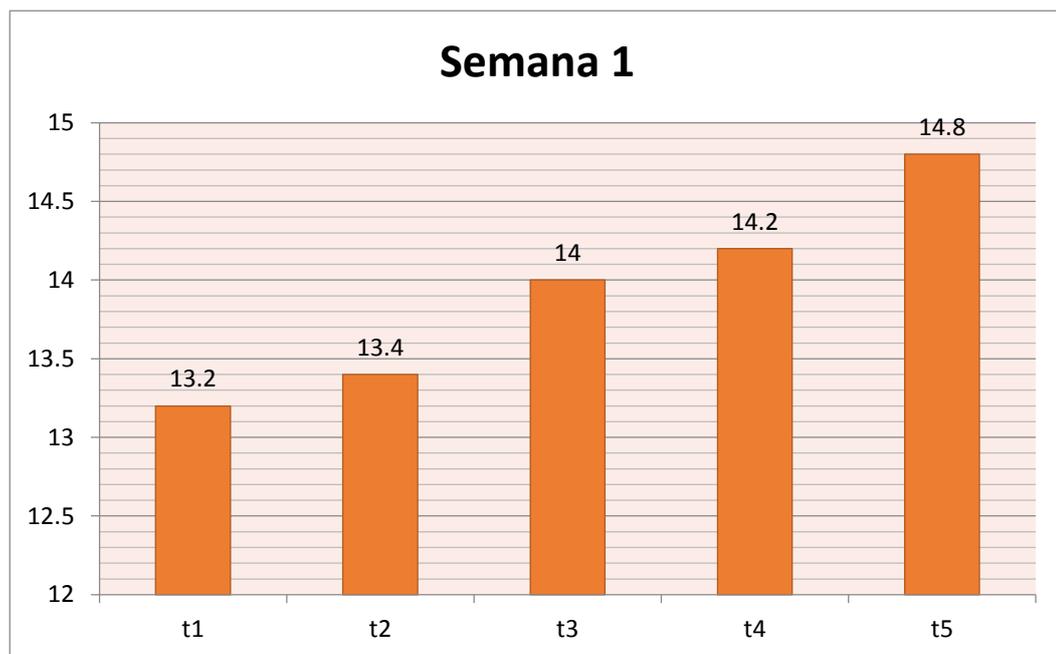
(GUATO, 2015), presento resultados similares para el peso durante la primera semana, en donde los tratamientos no presentaron diferencias estadísticamente significativas (NS), determinando así que durante la primera semana los saborizantes no afecta de ninguna manera el peso de los cerdos.

Aquí podemos hacer acotar que los tratamientos necesitaron un tiempo de adaptación a los saborizantes para demostrar un efecto significativo, que se ve reflejado desde la segunda hasta la última semana de la etapa de crecimiento.

En este caso, si bien existieron promedios distintos la significancia estadística nos indica que los cambios fueron mínimos (NS), así que durante esta primera semana los datos muestran que ningún tratamiento es superior a otro.

Así podemos corroborar los resultados obtenidos para el peso de la semana uno, con el enunciado de (ANGELES-GUZMÁN, 2015), que nos indica que la incorporación de forma rutinaria de subproductos en muchos casos de baja digestibilidad, cambios bruscos en la alimentación al variar el coste de insumos, alimentos excesivamente proteicos o energéticos, degradación por almacenamiento de los alimentos, administración precoz de alimentos a animales lactantes, provoca una pérdida de producción, al modificar la ingesta de alimento.

Gráfico 2. Peso de la primera semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 2 muestra el peso de la primera semana de la etapa de crecimiento del porcino, siendo el tratamiento T5, el tratamiento con el mayor peso durante la semana 1 con 14.8 kg, a continuación los tratamientos T4 con 14.2 kg, T3 con 14kg y T2 con 13.4 kg, mientras que el tratamiento T1 (Testigo) presento el menor promedio de peso con 13.2 kg.

Peso semana dos etapa de crecimiento

Cuadro 14. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana dos).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	3.00	0.750			
Tratamiento	4	19.05	4.875	7.09	3,01	4,77
Error exp.	16	11.00	0.687			
Total	24	33.500				

CV%= 4.97

Media= 16.700

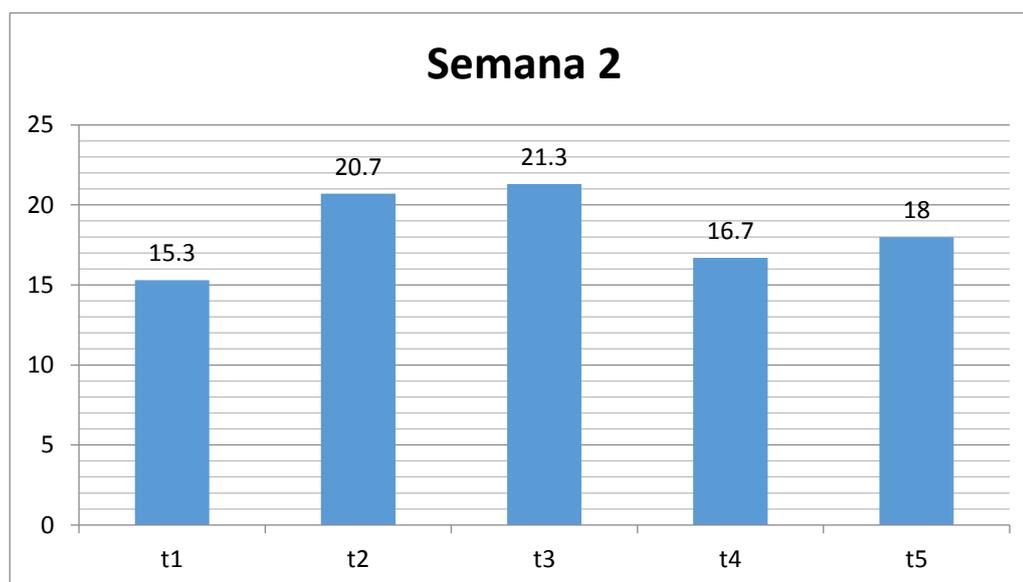
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de varianza de Fisher se pudo determinar la presencia de un significancia estadística altamente significativa para los promedios (**) ya que Fisher calculado (7,09) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 14, además en la variable peso durante la segunda semana de la etapa de crecimiento, esto nos demuestra, el efecto que pudieron empezar a tener los saborizante dentro de la dieta de los porcinos en cuanto al peso semanal.

Gráfico 3. Peso de la segunda semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 3, manifiesta que en la segunda semana del experimento el tratamiento T3 alcanzó el mayor peso con 21.3 kg, seguido del tratamiento T2 con 20.7 kg, T4 con 16.7kg, el tratamiento T5 se muestra con 18 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 15.3 kg, indicando ser el peso mínimo del experimento.

Discusión.

(MESAS *et al.*, 2009), expresaron diferencias estadísticamente significativas (*) en ganancia de peso, observando que los animales que adoptaron las dietas con saborizantes, engordaron entre un 26 y un 36% más que los cerdos que adoptaron la dieta control (Testigo), por lo que se logra relacionar la adición de saborizantes alimenticios, con una excelente ingesta de alimentos por parte de los porcinos.

Peso semana tres etapa de crecimiento

Cuadro 15. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana tres).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	1.100	0.275			
Tratamiento	4	37.70	9.425	14.09	3,01	4,77
Error exp.	16	10.70	0.668			
Total	24	49.50				

CV%= 3.93

Media= 20.80

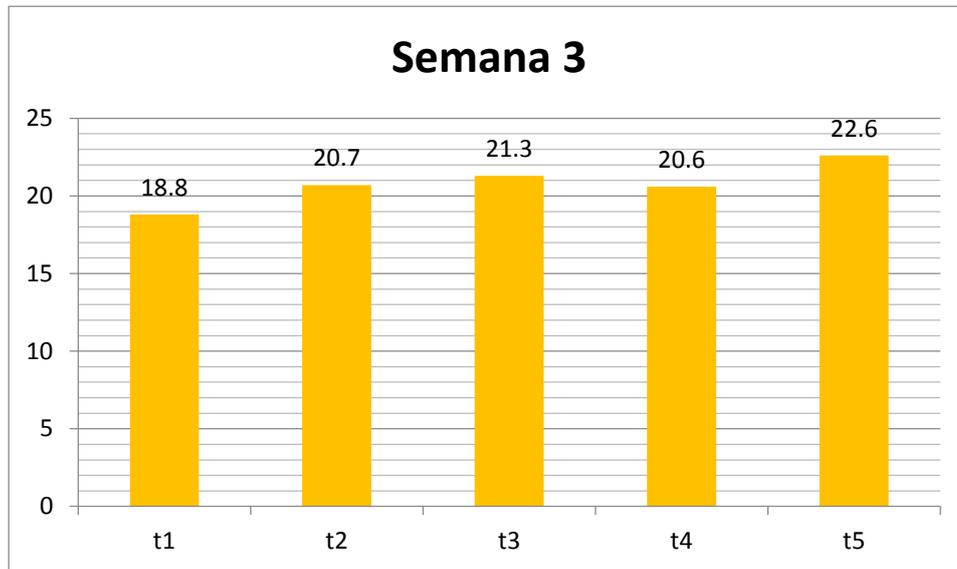
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Fisher nos indica la significancia estadística altamente significativa para los promedios (**) ya que Fisher calculado (14,09) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 15, esto nos demuestra, que existen diferencias entre promedios de tratamientos que se muestran a continuación:

Gráfico 4. Peso de la tercera semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 4, muestra que en la tercera semana del experimento, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 22.6 kg, seguido del tratamiento T3 con 21.3 kg, el tratamiento T2 con 20.7 kg, el tratamiento T4 se muestra con 20.6 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 15.3 kg, siendo el peso mínimo del experimento para esta semana.

Discusión.

(AMBI, 2011) determinó diferencias altamente significativas (**), para los promedios de peso semanal alcanzada por los cerdos al utilizar saborizantes en la etapa de crecimiento, obteniéndose así un peso semanal mayor en las dietas alimenticias que fueron adicionadas el saborizante en sus distintas presentaciones (T2,T3,T4,T5), en comparación del tratamiento testigo.

Como es esperado, la adición de saborizantes para los distintos tratamientos, han adicionado un efecto significativo a aumento de peso semanal, en comparación al testigo, sin adición de saborizantes al alimento; podemos expresar que la adición de saborizantes tiene un efecto significativo, en comparación a la no adición del mismo.

Peso semana cuatro etapa de crecimiento

Cuadro 16. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana cuatro).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	0.600	0.150			
Tratamiento	4	62.90	15.72	20.97	3,01	4,77
Error exp.	16	12.00	0.750			
Total	24	75.50				

CV%= 3.48

Media= 24.90

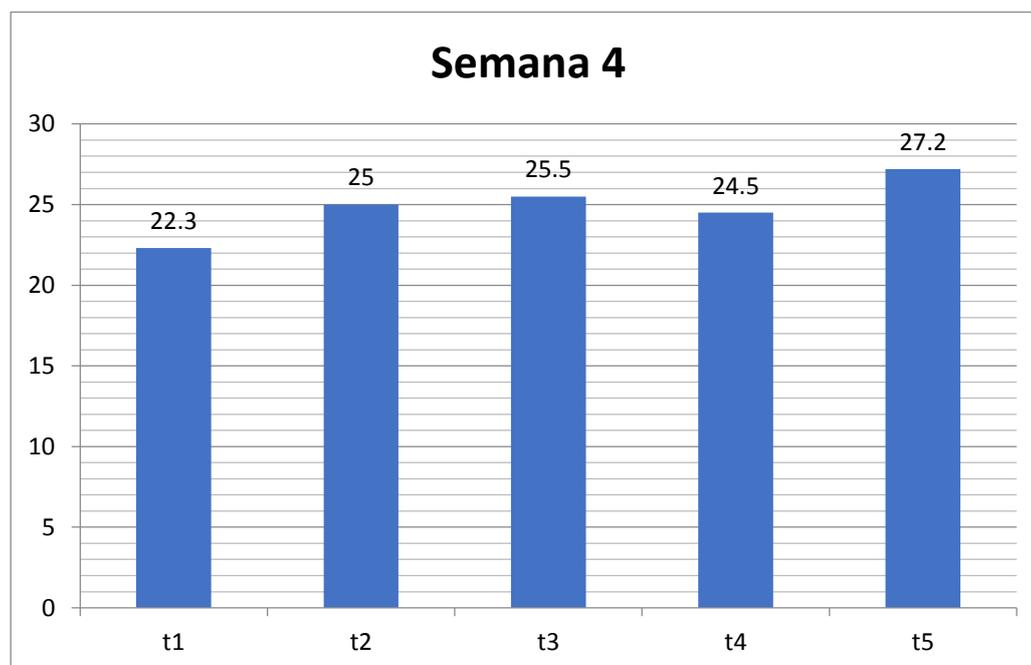
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de varianza de Fisher se pudo determinar la alta significancia estadística positiva (**) ya que Fisher calculado (20,97) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 16, para la variable peso durante la cuarta semana de la etapa de crecimiento, esto nos demuestra, que el efecto de los saborizante tiende a mantenerse a lo largo de las semanas que componen la etapa de crecimiento.

Gráfico 5. Peso de la cuarta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 5, muestra que en la cuarta semana del experimento, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 27.2 kg, seguido del tratamiento T3 con 25.5 kg, el tratamiento T2 con 25 kg, el tratamiento T4 se muestra con 24.5 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 22.3 kg, siendo el peso más bajo del experimento para esta semana.

Discusión.

(MESAS *et al.*, 2009), obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*) en peso semanal para las primeras semanas en cuanto al peso de los cerdos observando que los animales que recibieron las dietas con saborizantes crecieron más que los animales que recibieron la dieta control, por lo que se puede relacionar la adición de suplementos alimenticios, con una mejor ingesta de alimentos por parte de los porcinos.

Así como en la tesis antes mencionada, la fase experimental de nuestra investigación, y más específicamente, en la cuarta semana de la etapa de crecimiento observamos una tendencia que se viene observando a lo largo de la segunda semana, que es, la significancia positiva entre los tratamientos adicionados con los saborizantes, y el testigo de la investigación, expresando que existe un efecto positivo en la adición de saborizantes en la etapa de crecimiento de cerdos.

Peso semana cinco etapa de crecimiento

Cuadro 17. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana cinco).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	1.140	0.285			
Tratamiento	4	93.14	23.28	32.80	3,01	4,77
Error exp.	16	11.36	0.71			
Total	24	105.6				

CV%= 2.89

Media= 29.12

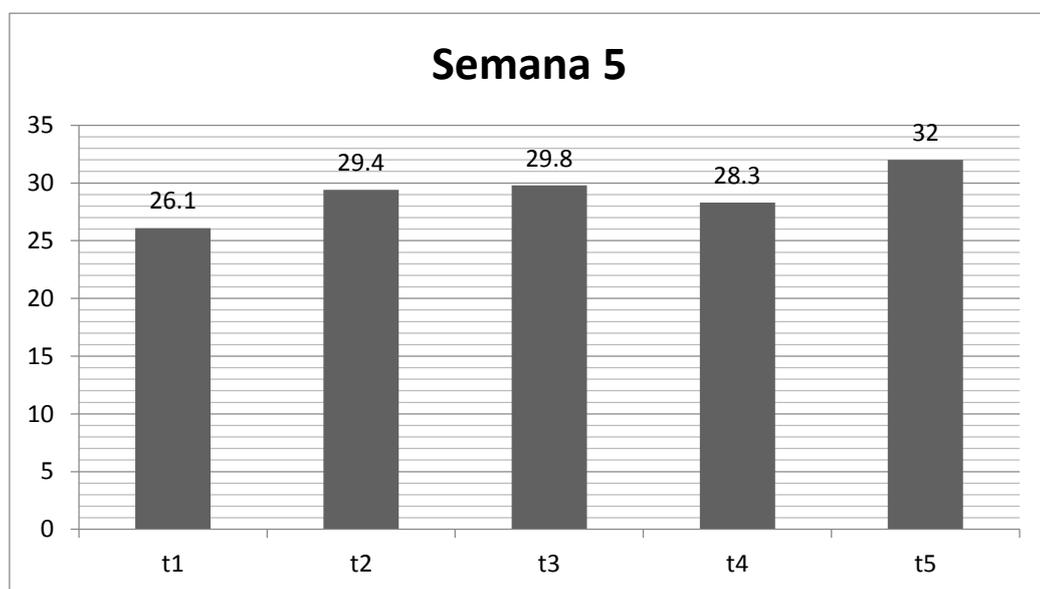
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de varianza se pudo determinar la alta significancia estadística existente (**) ya que Fisher calculado (32,80) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 17, para la variable peso durante la quinta semana de la etapa de crecimiento; esto nos demuestra, que los tratamientos, en este caso los saborizante tuvieron efectos distinto sobre el peso semanal, que se deben al efecto positivo que se logra al añadir agregados nutricionales que le adicionan efectos positivos a las dietas para cerdos.

Gráfico 6. Peso de la quinta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 6, muestra que en la quinta semana del experimento, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 32 kg, seguido del tratamiento T3 con 29.8 kg, el tratamiento T2 con 29.4 kg, el tratamiento T4 se muestra con 28.3 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 26.1 kg, siendo el peso menor del experimento para esta semana.

Discusión.

Según (ESCOTO y SOLIS, 2017), los pesos semanales obtenidos en la etapa de crecimiento, responden a una constante, la cual nos expresa que existe una alta

significancia (**) entre los tratamientos propuestos en la investigación, y en mayor grado frente al tratamiento testigo.

En los datos que obtuvimos para el peso semanal de la quinta semana de la etapa de crecimiento, al igual que (ESCOTO y SOLIS, 2017) obtuvimos una alta significancia en cuanto a la variable peso semanal, lo que nos indica que los tratamientos presentan diferencias significativas entre si y en particular con el tratamiento testigo como se observa en el gráfico 6, existe una amplitud de más de 6 Kg, entre el mejor resultado de los tratamientos propuestos (T5) y el testigo de la investigación (T1).

Peso semana seis etapa de crecimiento

Cuadro 18. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana seis).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	2.160	0.540			
Tratamiento	4	104.0	26.01	6.65	3,01	4,77
Error exp.	16	14.04	0.877			
Total	24	120.2				

CV%= 2.78

Media= 33.64

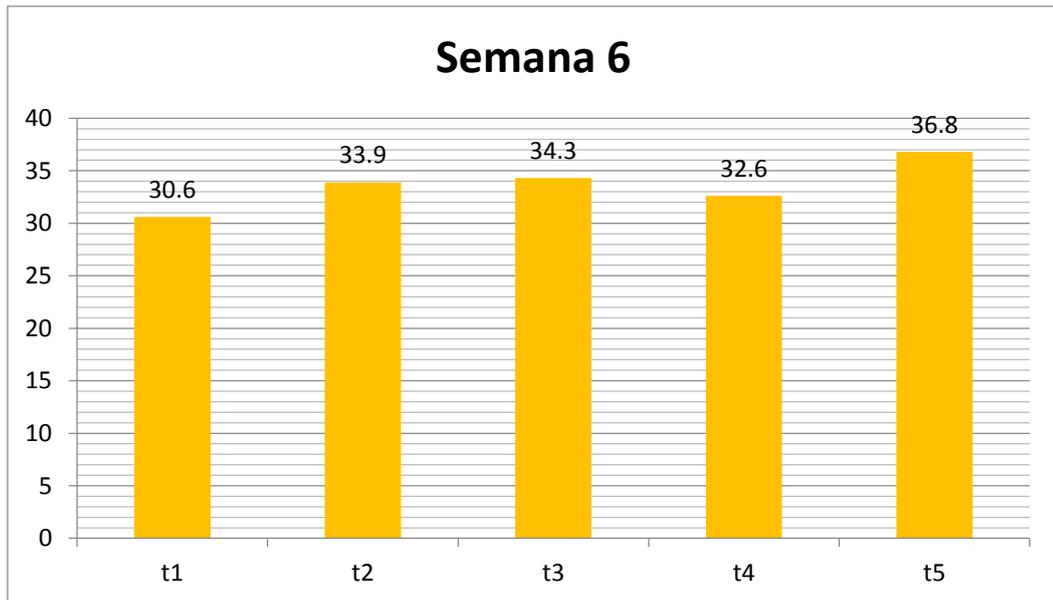
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de análisis de varianza se determinó la significancia estadística alta (**) ya que Fisher calculado (6,65) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 18, para la variable peso durante la sexta semana de la etapa de crecimiento; continuando así con la tendencia que los tratamientos es decir, los saborizante influyen el aumento de peso en porcinos.

Gráfico 7. Peso de la sexta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 7, muestra que en la sexta semana del experimento, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 36.8 kg, seguido del tratamiento T3 con 34.3 kg, el tratamiento T2 con 33.4 kg, el tratamiento T4 se muestra con 32.6 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 30.6 kg, siendo el peso más bajo del experimento para esta semana.

Discusión.

(AMBI, 2011) determinó diferencias altamente significativas (**), para los promedios de aumento de peso alcanzada por los cerdos al utilizar saborizantes en las últimas semanas de la etapa de crecimiento, obteniéndose así un aumento de peso mayor en la dieta alimenticia que fue adicionada el saborizante en comparación del tratamiento testigo.

Para esta semana observamos que T5 (Flavit BANANO) tiene un efecto positivo, no solo mejor que el tratamiento testigo, sino en comparación con los demás tratamientos con distintos tipos de saborizantes adicionados.

Peso semana siete etapa de crecimiento

Cuadro 19. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana siete).

Fuentes de Variación	GL	SDC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	2.540	0.635			
Tratamiento	4	139.1	34.78	36.47	3,01	4,77
Error exp.	16	15.26	0.953			
Total	24	156.9				

CV%= 2.55

Media= 38.32

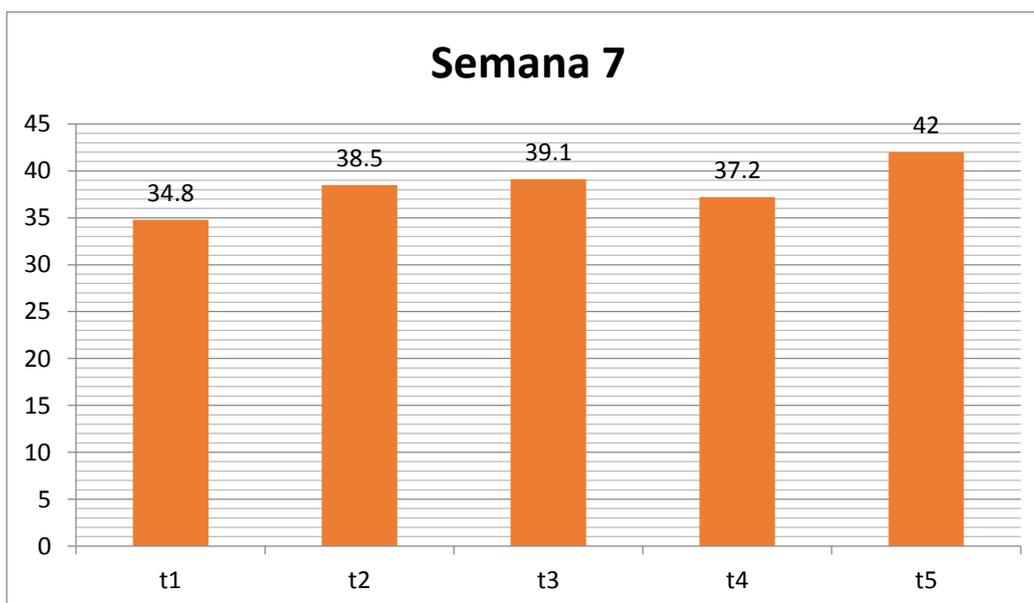
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Para la semana siete de la fase de crecimiento Fisher estableció la alta significancia estadística positiva (**), ya que Fisher calculado (36,47) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 19; esto nos demuestra, repitiendo así los resultados de semanas anteriores que demuestran la influencia de los saborizante sobre el peso que adquieren los porcinos por su influencia.

Gráfico 8. Peso de la séptima semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 8, muestra que en la séptima semana del experimento, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 42 kg, seguido del tratamiento T3 con 39.1 kg, el tratamiento T2 con 38.5 kg, el tratamiento T4 se muestra con 37.2 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 34.8 kg, mostrándose como el peso más bajo del experimento para esta semana.

Discusión.

(AMBI, 2011) determinó diferencias altamente significativas (**), para los promedios de ganancia de peso alcanzada por los cerdos al utilizar saborizantes, obteniéndose así una ganancia de peso mayor en la dieta alimenticia que fue adicionada el saborizante en comparación del tratamiento testigo.

Se observa un constante tratamiento que tiene los mejores resultados en cuanto a la variable peso semanal para la semana siete, T5 tiene un mejor rendimiento, y se evidencia por la amplitud entre las medias, donde el tratamiento adicionado Flavit BANANO, tiene un peso mayor a 3 Kg más que el tratamiento que le sigue y 8 Kg en comparación al tratamiento testigo lo que nos demuestra que la utilización de saborizantes en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento tiene una alta significancia en el aumento de peso semanal.

Peso semana octava etapa de crecimiento

Cuadro 20. Pesos semanales en la etapa de crecimiento (Semana ocho).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	4.060	1.015			
Tratamiento	4	157.8	39.46	37.06	3,01	4,77
Error exp.	16	17.04	1.065			
Total	24	178.9				

CV%= 2.37

Media= 43.46

NS= No significativa

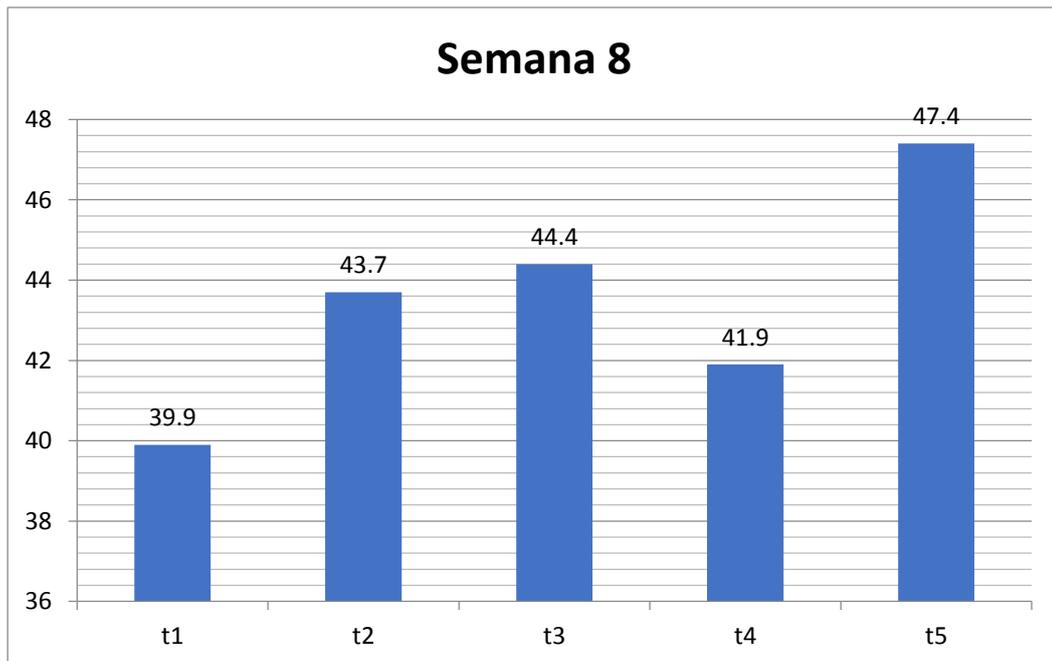
*=Significativa

**=Altamente significativa

Finalmente durante la última semana que compone la etapa de crecimiento la prueba de varianza de Fisher determinó la significancia estadística positiva ya que

Fisher calculado (37,06) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 20; esto nos demuestra que al menos durante la fase de crecimiento los saborizante tuvieron un gran efecto de influencia sobre los resultados obtenidos dentro de la variable peso semanal.

Gráfico 9. Peso de la octava semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 9, muestra que en la octava semana del experimento, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 47.4 kg, seguido del tratamiento T3 con 44.4 kg, el tratamiento T2 con 43.7 kg, el tratamiento T4 se muestra con 41.9 kg, finalmente se halla el T1 (Testigo) con 39.9 kg, siendo el peso más bajo del experimento para la semana final de la fase de crecimiento.

Discusión.

Las necesidades nutricionales de los cerdos en crecimiento se cubren mejor adaptando un programa de alimentación completa, la alimentación restringida reduce la tasa de aumento de peso, pero puede mejorar el índice de conversión y la calidad de la canal de los cerdos en finalización. (VADEMÉCUM VETERINARIO, 2016)

Podemos concluir que para la variable de peso semanal, los resultados nos muestran resultados altamente positivos para el tratamiento T5, lo que nos da resultados provisionales para la adaptación de planes alimenticios adicionando Flavit BANANO a la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento.

5.1.3. GANANCIA DE PESOS SEMANAL EN ETAPA DE CRECIMIENTO

Cuadro 21. Ganancia de peso en etapa de crecimiento.

Ganancia de peso total fase crecimiento	TRATAMIENTOS					C.V (%)	SIG.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Semana 1	3.2 _A	3 _A	3.2 _A	4.2 _A	4.4 _A	19.13	NS
Semana 2	3.8 _A	4.4 _A	3.4 _A	3.8 _A	4.6 _A	19.76	**
Semana 3	3.4 _A	3.4 _A	3.6 _A	4 _A	4.6 _A	10.97	*
Semana 4	3.2 _A	2.8 _A	4.2 _A	4.4 _A	4.2 _A	10.88	*
Semana 5	3.2 _A	3.2 _A	3.4 _A	4 _A	4.4 _A	11.8	**
Semana 6	2.2 _C	3.6 _{AB}	3.2 _{BC}	4 _{AB}	4.6 _A	9.78	**
Semana 7	4.2 _C	4.6 _{BC}	4.8 _{AB}	4.6 _{BC}	5.2 _A	5.75	**
Semana 8	5.1 _{AB}	5.2 _A	5.3 _A	4.7 _B	5.4 _A	4.18	**

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas.

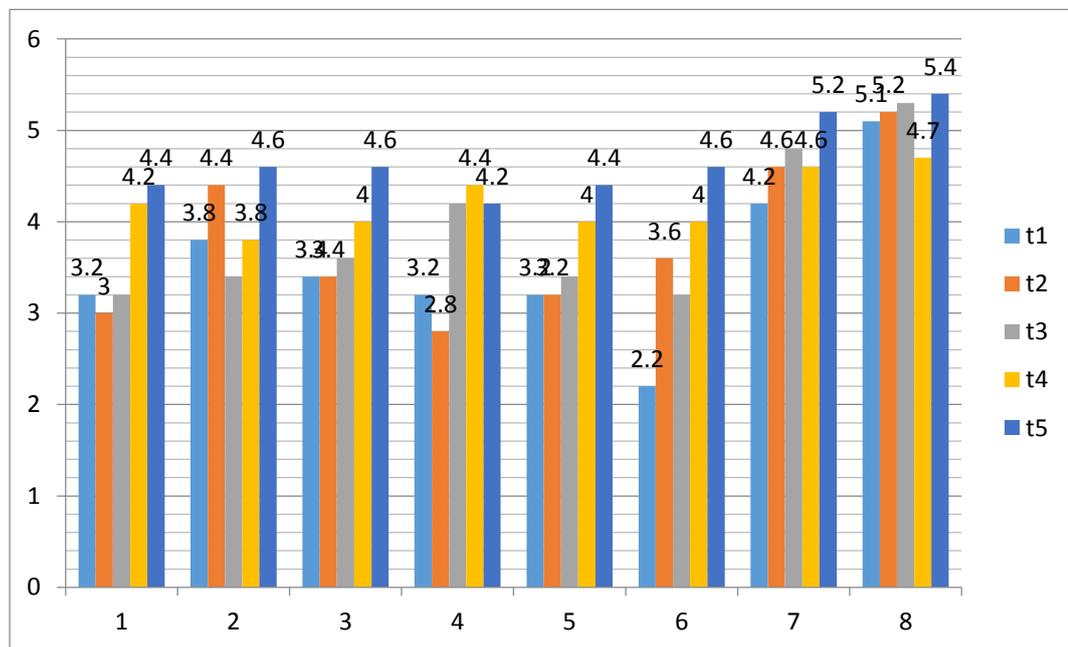
NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

El cuadro 21 muestra el comportamiento de los tratamientos en cuanto a la variable ganancia de peso dentro de la etapa de crecimiento; desde la primera hasta la octava semana, de acuerdo a la prueba de análisis de varianza Fisher, y la prueba de comparación de medias de Tukey, en la primera semana, la ganancia de peso fue similar para todos los tratamientos (NS) lo que nos indica que no existió un tratamiento superior en comparación a otro, lo que podemos relacionar con la variable peso semanal, antes interpretada, ya que la ganancia de peso y el aumento de peso semanal nos expresa el aumento de peso vivo ganado semanalmente, como el peso que el animal aumenta desde el inicio de la investigación. Para las

semanas posteriores, la prueba de análisis de varianza y prueba de Tukey respectivamente, mostraron cambios en cuanto a los resultados obtenidos para los tratamientos (**); por lo que se observan rangos con tratamientos mejores que otros, observados de la misma forma en la variable de peso semanal, por lo que ratificamos la significancia positiva en la adición de saborizantes a dietas alimenticias en la etapa de crecimiento de cerdos.

Gráfico 10. Ganancia de peso en etapa de crecimiento.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 10 se puede observar el comportamiento de los tratamientos para la variable ganancia de peso, a lo largo de las ocho semanas dentro de la fase de crecimiento.

Discusión.

Los datos obtenidos dentro de la primera semana, muestran datos parejos en cuanto a ganancia de peso, mientras que a partir de la segunda semana, los datos varían dependiendo del saborizante utilizado, esto nos indica la influencia que

tiene este durante las semanas finales de la etapa de crecimiento, siendo unas más apetecidas por parte del animal que otras.

Como se observa en el gráfico 10, la adición de saborizante Flavit BANANO, correspondiente a T5 obtuvo los mejores resultados en cuanto a la variable ganancia de peso en la etapa de crecimiento desde la segunda semana hasta terminar con esta etapa, los mismos resultados que (GUATO, 2015) que enuncia que durante su investigación relacionada con la utilización de saborizantes porcinos la ganancia de peso fue significativa (*).

A continuación se detallan los datos obtenidos para los tratamientos en las 8 semanas de la etapa de crecimiento.

Semana uno ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 22. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana uno).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	2.000	0.500			
Tratamiento	4	8.400	2.100	1.91	3,01	4,77
Error exp.	16	17.60	1.100			
Total	24	28.00				

CV%= 29.13

Media= 3.60

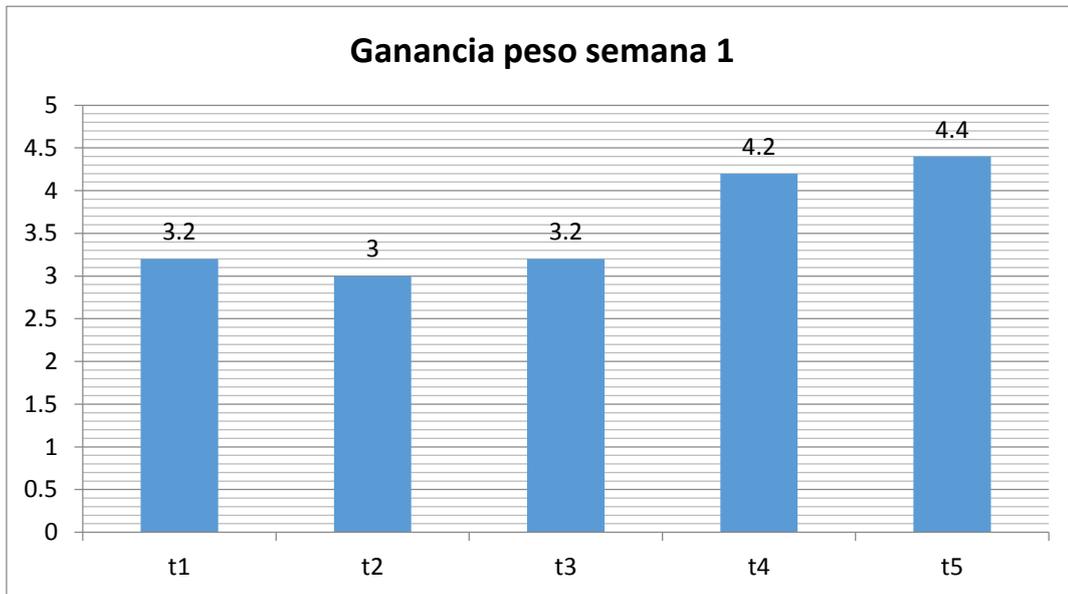
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de análisis de varianza se determinó la no significancia estadística (NS) para la variable ganancia de peso durante la primera semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (1,91) fue menor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 22; lo que nos indica que ningún saborizante porcino influencio más que otro la ganancia de peso durante la primera semana de la fase experimental.

Gráfico 11. Ganancia de peso de la primera semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 11, evidencia lo ocurrido dentro de la primera semana de tratamiento en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 4.4 kg, seguido del tratamiento T4 con 4.2 kg, el tratamiento T3 con 3.2 kg, el tratamiento T1 se muestra con 3.2 kg, finalmente se halla el T2 con 3 kg, siendo el peso más bajo del experimento para la primera semana de la fase de crecimiento.

Discusión.

(GUATO, 2015), expresó que sus resultados fueron similares para la ganancia de peso durante la primera semana, en el cual los tratamientos no presentaron diferencias estadísticamente significativas (NS), determinándose así que durante la primera semana los saborizantes no afecta de ninguna manera el peso de los cerdos.

Podemos enunciar que una dieta nutricional de cerdos, necesita tiempo para que se observen los resultados esperados, la primera semana nos indica que la ganancia de peso tiene un resultado similar para los tratamientos en estudio, sin evidenciarse una significancia que demuestre algún efecto positivo en la variable.

Semana dos ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 23. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana dos).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	1.200	0.300			
Tratamiento	4	4.800	1.200	5,21	3,01	4,77
Error exp.	16	10.00	0.625			
Total	24	16.00				

CV%= 19.76

Media= 4.00

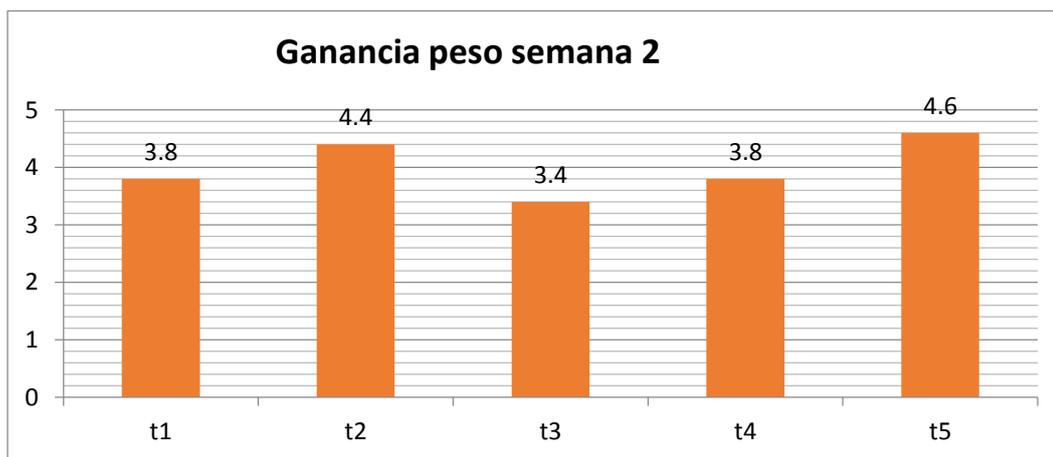
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

La prueba de análisis de varianza determinó la alta significancia estadística (**) para la variable ganancia de peso durante la segunda semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (5,21) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 23; lo que nos indica que el efecto de los saborizantes en la alimentación de porcinos, fue altamente significativo (**) así que podemos expresar que existió un efecto positivo de estos en la variable ganancia de peso durante esta etapa.

Gráfico 12. Ganancia de peso de la segunda semana.



El gráfico 12, muestra los datos obtenidos en la segunda semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 4.6 kg, seguido del tratamiento T2 con 4.4 kg, el tratamiento T4 con 3.8 kg, el tratamiento

T1 se muestra con 3.8 kg, finalmente se halla el T3 con 3.4 kg, siendo este el peso menor del experimento para dicha semana de la fase de crecimiento.

Discusión.

(ONOFRE *et al*, 2001), presentó resultados similares para el peso durante la segunda semana, en donde los tratamientos presentaron diferencias estadísticamente significativas (**), determinando así que durante la segunda semana los saborizantes afectan de manera positiva el peso de los cerdos.

Por los que podemos observar que una vez el animal empieza con la asimilación de los saborizantes y su adaptación, los resultados son provisorios, por lo que podemos enunciar que la adición de saborizantes en la dieta alimenticia de cerdos en la etapa de crecimiento, tiene un efecto positivo en la ganancia de peso.

Semana tres ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 24. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana tres).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	4.400	1.100			
Tratamiento	4	5.200	1.300	4,12	3,01	4,77
Error exp.	16	14.40	0.900			
Total	24	24.00				

CV%= 24.97

Media= 3.80

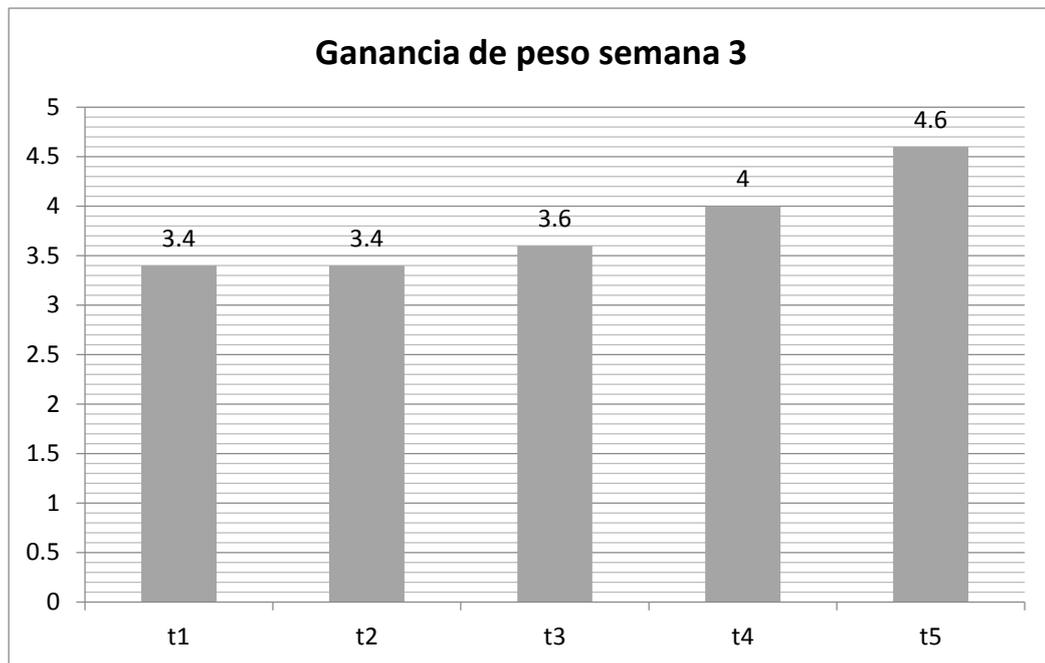
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

La prueba de análisis de varianza mostró la significancia estadística (*) para la variable ganancia de peso durante la tercera semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (4,12) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 24; lo que nos indica y marca una tendencia que nos muestra que la adición de saborizantes a la dieta alimenticia de porcinos, influyo positivamente, la variable ganancia de peso durante esta semana.

Gráfico 13. Ganancia de peso de la tercera semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 13, muestra los datos obtenidos en la tercera semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 4.6 kg, seguido del tratamiento T4 con 4 kg, el tratamiento T3 con 3.6 kg, el tratamiento T1 se muestra con 3.4 kg, finalmente se halla el T2 con 3.4 kg, siendo estos los pesos más bajos del experimento para esta semana de la fase de crecimiento.

Discusión.

(GUATO, 2015), presento resultados para la variable peso durante la tercera semana, en donde los tratamientos presentaron diferencias estadísticamente significativas (*), determinando así que durante la tercera semana anteriores los saborizantes afectan de alguna manera el peso de los cerdos.

Podemos observar en la semana 3 que el tratamiento T5 empieza a arrojar los mejores resultados en cuanto a la variable ganancia de peso, presentando casi un 1Kg de ganancia de peso más en relación a los demás tratamientos utilizados.

Semana cuatro ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 25. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana cuatro).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	0.560	0.140			
Tratamiento	4	10.16	2.540	3.43	3,01	4,77
Error exp.	16	11.84	0.740			
Total	24	22.56				

CV%= 22.88

Media= 3.76

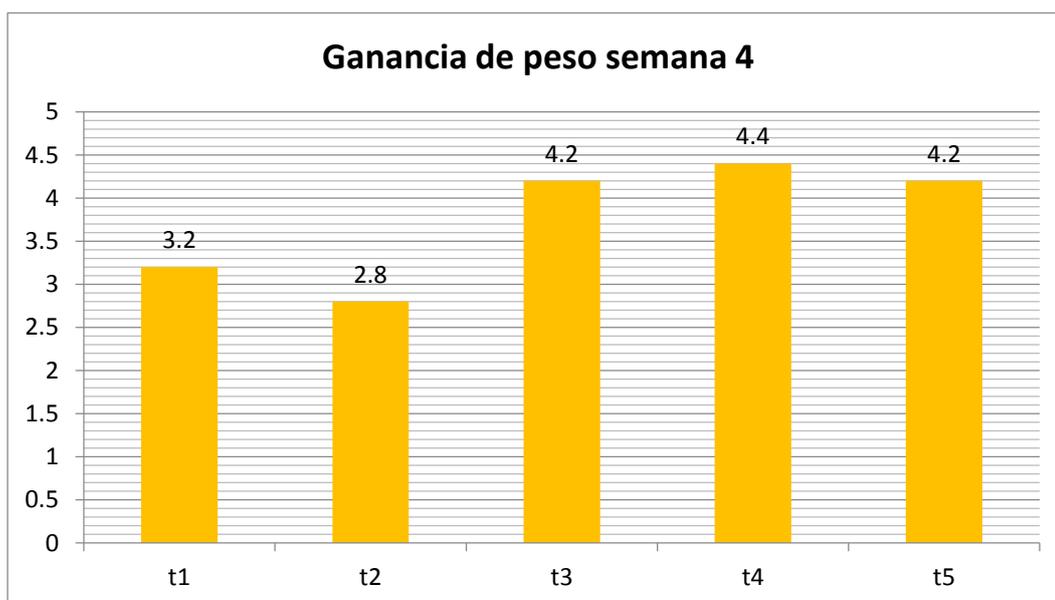
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

La prueba de análisis de varianza mostró la significancia estadística (*) para la variable ganancia de peso durante la cuarta semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (3,43) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 25, lo que nos indica que la adición de saborizantes en la dieta alimenticia de porcinos influyó de una manera positiva la variable ganancia de peso durante esta semana.

Gráfico 14. Ganancia de peso de la cuarta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 14, indica los resultados para la cuarta semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 tiene el mayor peso con 4.2 kg, seguido del tratamiento T4 con 4.4 kg, el tratamiento T3 con 4.2 kg, el tratamiento T1 se muestra con 3.2 kg, finalmente se halla el T2 con 2.8 kg, siendo este el menor promedio del experimento para esta semana de la fase de crecimiento.

Discusión.

(DÍAZ, 2014) Expuso, que en la etapa de crecimiento, se obtuvo alta significancia para los tratamientos que utilizaron flavorizantes en la alimentación de los cerdos. Al igual que mayor ganancia de peso que el tratamiento testigo.

Por lo que corroboramos los datos obtenidos en la fase experimental para la variable ganancia de peso para la cuarta semana de la etapa de crecimiento. Con lo que podemos ver que los tratamientos adicionados con saborizantes, tienen una ganancia de peso aceptable, muy por encima a la ganancia de peso del testigo que tiene resultados bajos para esta variable.

Semana cinco ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 26. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana cinco).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	2.960	0.740			
Tratamiento	4	5.760	1.440	4,20	3,01	4,77
Error exp.	16	13.04	0.815			
Total	24	21.76				

CV%= 24.80

Media= 3.64

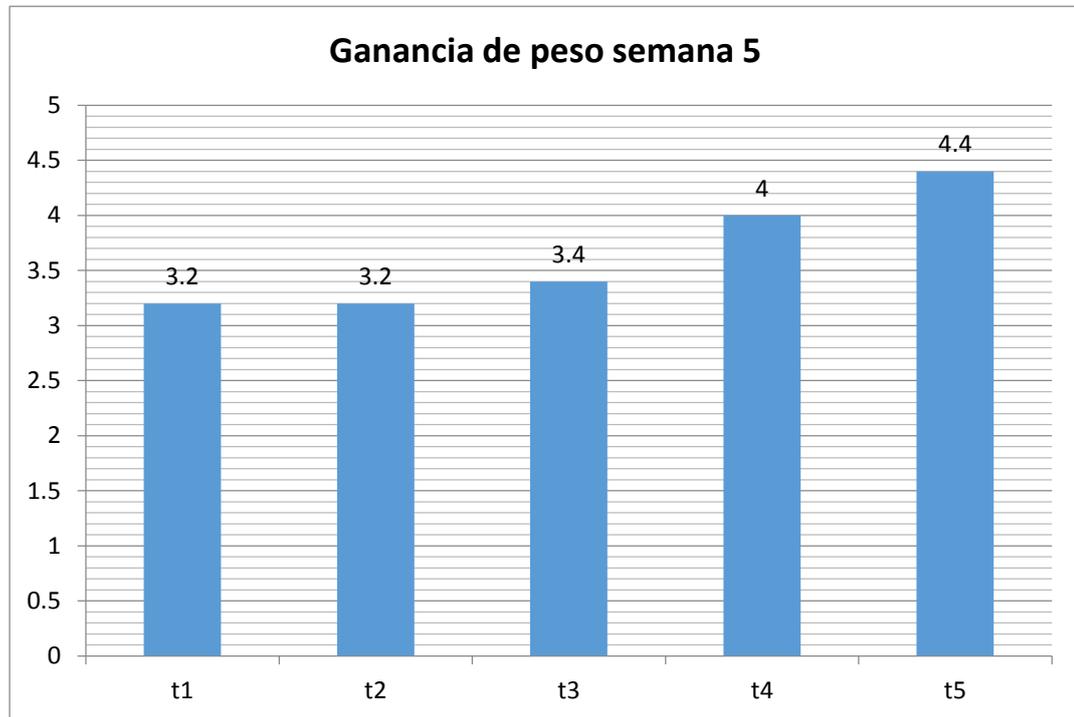
NS= No significativa

***=Significativa**

****=Altamente significativa**

La prueba de análisis de varianza mostró la significancia estadística (**) para la variable ganancia de peso durante la presente semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (6,47) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 26.

Gráfico 15. Ganancia de peso de la quinta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 15, muestra los datos obtenidos en la quinta semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 4.4 kg, seguido del tratamiento T4 con 4 kg, el tratamiento T3 con 3.4 kg, el tratamiento T1 se muestra con 3.2 kg, finalmente se halla el T2 con 3.2 kg, siendo estos los pesos más bajos del experimento para esta semana de la fase de crecimiento.

Discusión.

(ONOFRE *et al*, 2001), Estipula, que los cerdos una vez acostumbrados a la adición de saborizantes, ya sea de acuerdo por su textura o sabor, los resultados mostrados dan fe del efecto positivo de la adición de saborizantes a la dieta de cerdos, lo que nos indica que a lo largo que pasa el tiempo, los resultados son más alentadores para la utilización de saborizantes en las dietas alimenticias de cerdos.

Semana seis ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 27. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana seis).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	2.240	0.560			
Tratamiento	4	16.24	4.060	8.37	3,01	4,77
Error exp.	16	7.760	0.485			
Total	24	26.24				

CV%= 19.78

Media= 3.52

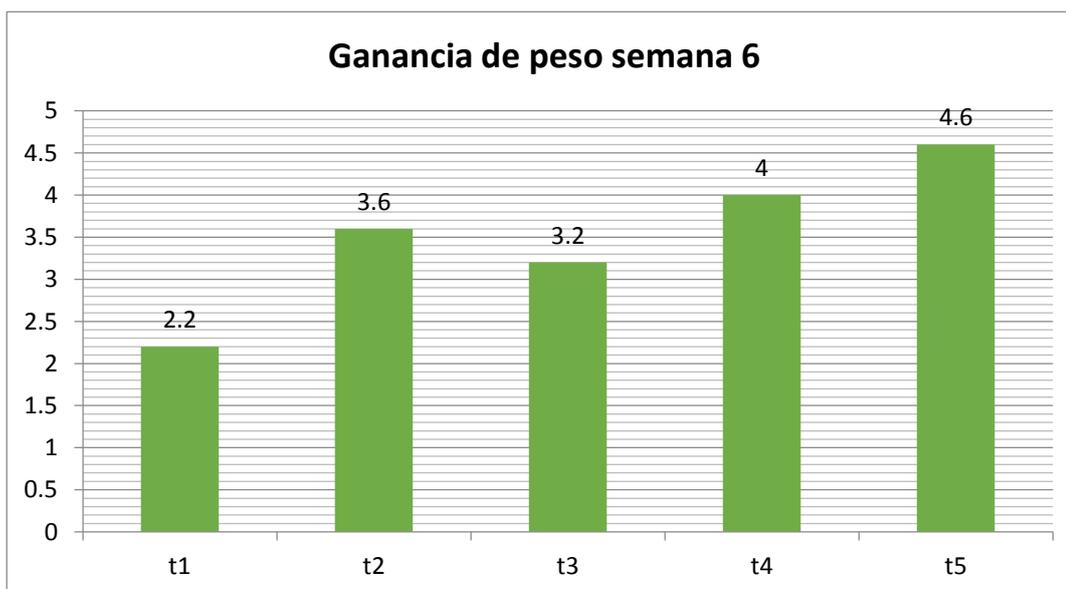
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

La prueba de análisis de varianza mostró la significancia estadística positiva alta (**) para la variable ganancia de peso durante la sexta semana de la etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (8,37) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 27, lo que dentro de la etapa de crecimiento aparecen datos que demuestran que existieron saborizante porcino que influenciaron en la ganancia de peso.

Gráfico 16. Ganancia de peso de la sexta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 16, refleja los resultados de la sexta semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor promedio con 4.6 kg, seguido del tratamiento T4 con 4 kg, el tratamiento T2 con 3.6 kg, el tratamiento T3 se muestra con 3.2 kg, finalmente se halla el T1 con 2.2 kg, siendo este el peso menor del experimento para dicha semana de la fase de crecimiento y que corresponde al tratamiento testigo.

Discusión.

(AMBI, 2011) determinó la presencia de diferencias significativas (*), para los promedios de ganancia de peso alcanzada por los cerdos al utilizar saborizantes, obteniéndose así una ganancia de peso mayor en la dieta alimenticia que fue adicionada el saborizante en comparación del tratamiento testigo.

Como observamos en el gráfico 16, existe una marcada significancia entre los tratamientos puestos a prueba. T5 correspondiente a la adición de saborizante Flavit BANANO a la dieta alimenticia en cerdos de la etapa de crecimiento, exhibió un resultado superior al de los demás tratamientos, estableciendo 1 Kg de diferencia entre las medias, por lo que podemos enunciar que el mejor tratamiento para la semana seis fue T5.

Semana siete ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 28. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana siete).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	0.140	0.035			
Tratamiento	4	2.640	0.660	9.10	3,01	4,77
Error exp.	16	1.160	0.072			
Total	24	3.940				

CV%= 5.75

Media= 4.68

NS= No significativa

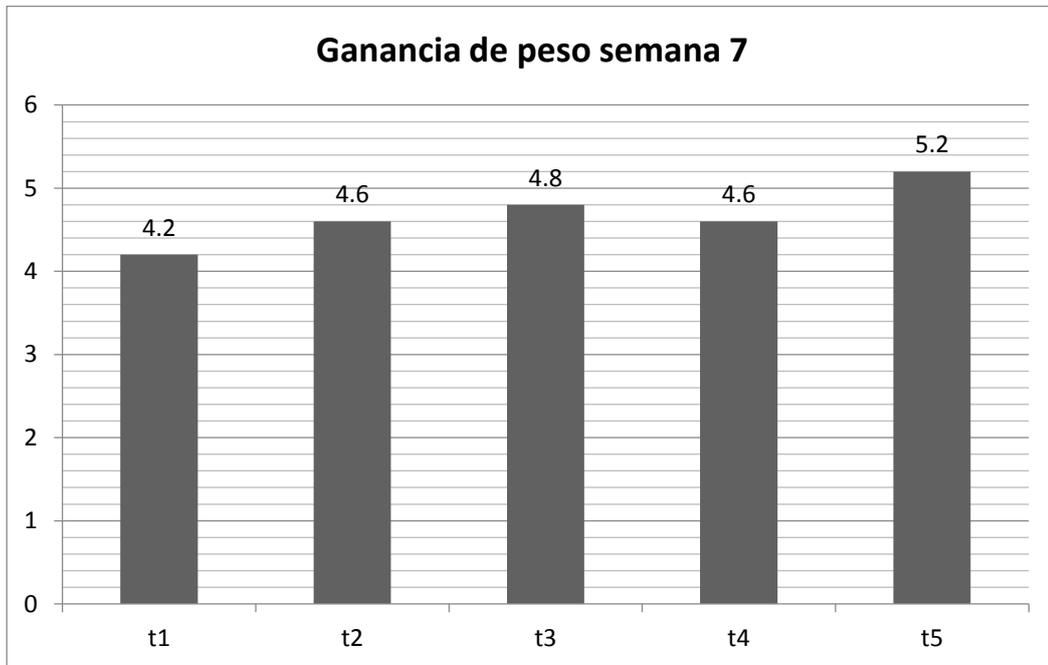
*=Significativa

**=Altamente significativa

La prueba de análisis de varianza mostró la significancia estadística positiva alta (**) para la variable ganancia de peso durante la séptima semana de la etapa de

crecimiento, ya que Fisher calculado (9,10) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 28, lo que nos indica que existieron saborizante porcino que influenciaron en la ganancia de peso.

Gráfico 17. Ganancia de peso de la séptima semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 17, refleja los resultados de la séptima semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 5.2 kg, seguido del tratamiento T3 con 4.8 kg, el tratamiento T2 y T4 con 4.6 kg, finalmente se halla el T1 con 4.2 kg, siendo este el menor promedio para dicha semana de la fase de crecimiento.

Discusión.

(MESAS et al., 2009), obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*) en ganancia de peso para las semanas finales en cuanto al peso de los cerdos observando que los animales que recibieron las dietas con saborizantes crecieron más que los animales que recibieron la dieta control, por lo que se puede relacionar la adición de suplementos alimenticios, con una mejor ingesta de alimentos por parte de los porcinos.

Por los que concluimos que la adición de saborizantes en semanas finales de la etapa de crecimiento es justificado ya que por medio de estas, los cerdos ganan más peso vivo durante estas semanas, además llegan a la etapa de engorde en menos tiempo que nos ayuda a abaratar costos de producción.

Semana ocho ganancia de peso etapa de crecimiento

Cuadro 29. Ganancia de peso etapa de crecimiento (Semana ocho).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	0.560	0.140			
Tratamiento	4	1.460	0.365	7.89	3,01	4,77
Error exp.	16	0.740	0.046			
Total	24	2.760				

CV%= 4.18

Media= 5.14

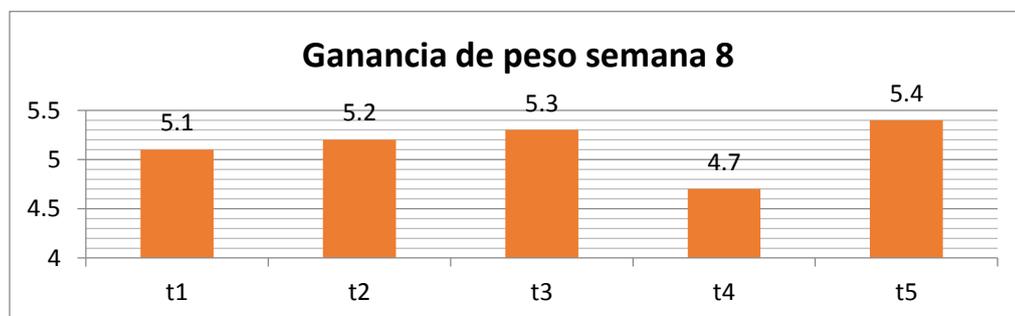
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Durante la última semana de la etapa de crecimiento, la prueba de análisis de varianza mostró la significancia estadística positiva alta (**) para la variable ganancia de peso durante etapa de crecimiento, ya que Fisher calculado (7,89) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 29, lo que nos indica que existieron saborizante porcino que influenciaron la ganancia de peso; esto fue más marcado, mientras transcurrían las últimas semanas de la etapa de engorde en la fase experimental.

Gráfico 18. Ganancia de peso de la octava semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 18, refleja los resultados de la octava semana para ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor promedio con 5.4 kg, seguido del tratamiento T3 con 5.3 kg, el tratamiento T2 con 5.2 kg, el tratamiento T1 se muestra con 5.1 kg, finalmente se halla el T4 con 4.7 kg, siendo este el peso menor del experimento para dicha semana de la fase de crecimiento.

Discusión

(DÍAZ, 2014) determinó la presencia de diferencias significativas (*), para los promedios de ganancia de peso alcanzada por los cerdos al utilizar saborizantes, obteniéndose así una ganancia de peso mayor en la dieta alimenticia que fue adicionada el saborizante en comparación del tratamiento testigo.

Por lo que al concluir con la última semana de la etapa de crecimiento, podemos evidenciar los resultados positivos para T5 que corresponde a la adición del saborizante Flavit BANAQ en comparación con los otros tratamiento en estudio, observándose tanto en el aumento de peso como en la ganancia una constante y es que para las dos variables presentadas, T5 ha sido el que ha presentado los mejores resultados.

5.1.4. GANANCIA DE PESOS MENSUAL EN ETAPA DE CRECIMIENTO.

Cuadro 30. Ganancia de peso mensual etapa de crecimiento.

Ganancia de peso mensual	TRATAMIENTOS					C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Mes 1	22.30C	25.00B	25.50B	24.50B	27.20A	3.48	**
Mes 2	39.90D	43.70BC	44.40B	41.90C	47.40A	2.37	**

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

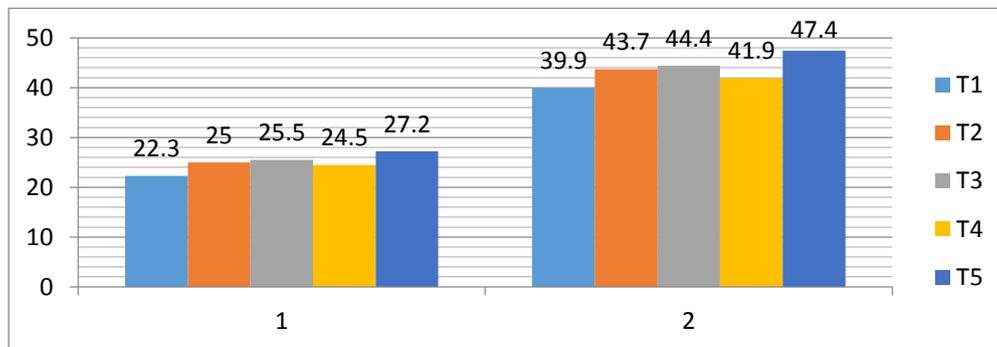
Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

***: Diferencias estadísticas significativas.**

El cuadro 30, exhibe el comportamiento de los tratamientos en cuanto a la ganancia de peso mensual dentro de la etapa de crecimiento; tanto en el primer mes como en el segundo la varianza fue altamente significativa. Observándose así

diferencias entre los promedio de cada tratamiento, esto pudiéndose evidenciar en los rangos establecidos por medio de la prueba de Tukey.

Gráfico 19. Ganancia de peso mensual etapa de crecimiento.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 19 se puede distinguir como actúan los tratamientos para la variable ganancia de peso mensual, a lo largo de dos meses que forman la fase de crecimiento.

Discusión.

(MESAS *et al.*, 2009), obtuvieron diferencias altamente significativas (**) en ganancia de peso para la ganancia de peso mensual, de los cerdos observando que los animales que recibieron las dietas con saborizantes crecieron más que los animales que recibieron la dieta control, por lo que se puede relacionar la adición de suplementos alimenticios, con una mejor ingesta de alimentos por parte de los porcinos.

Los resultados que se obtuvieron mostraron varianzas significativas para la ganancia de peso al utilizar saborizantes para alimento porcino, claramente se distinguen la diferencias entre promedios de tratamientos, siendo el tratamiento cinco el más promisorio a lo largo de los dos meses que compone la fase de crecimiento, mientras que el tratamiento testigo fue el que menos ganancia de peso presento dentro de la fase de crecimiento.

Para el primer mes de la etapa de crecimiento observamos que T5 ha ganado un peso mensual de 27, 2 Kg, dos kilogramos más que el tratamiento que le sigue con 25,5 Kg, y a más de 5Kg de diferencia de T1 (testigo) por lo que podemos observar sin lugar a dudas una significancia positiva entre los tratamientos propuestos para la fase experimental de la investigación.

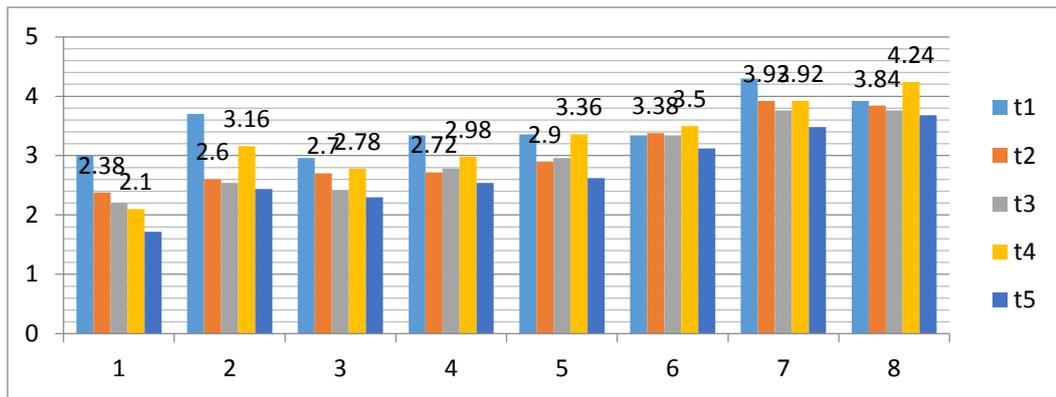
5.1.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LA ETAPA CRECIMIENTO.

Cuadro 31. Conversión alimenticia crecimiento.

Conversión alimenticia	TRATAMIENTOS					C.V (%)	SIG.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Semana 1	3.0 _A	2.38 _B	2.2 _{BC}	2.1 _{BC}	1.72 _C	12.48	*
Semana 2	3.7 _A	2.64 _{BC}	2.54 _{BC}	3.16 _{AB}	2.44 _C	12.39	*
Semana 3	2.96 _A	2.7 _{AB}	2.42 _{AB}	2.78 _{AB}	2.3 _B	12.52	*
Semana 4	3.34 _A	2.72 _{BC}	2.78 _{BC}	2.98 _{AB}	2.54 _C	6.59	*
Semana 5	3.36 _A	2.9 _B	2.96 _{AB}	3.36 _A	2.62 _B	7.54	*
Semana 6	3.34 _A	3.38 _A	3.34 _A	3.5 _B	3.12 _A	8.80	*
Semana 7	4.3 _A	3.92 _{AB}	3.76 _{BC}	3.92 _{AB}	3.48 _C	5.62	*
Semana 8	3.92 _{AB}	3.84 _B	3.76 _B	4.24 _A	3.68 _B	4.43	*

El cuadro 31, muestra los tratamientos en función a la conversión alimenticia durante la etapa de crecimiento; se puede observar, a través de la prueba de Tukey las significancias estadísticas para cada una de las semanas que conforman esta etapa (*); Observándose así diferencias entre los promedio de cada tratamiento, esto pudiéndose evidenciar en los rangos establecidos por medio de la prueba de Tukey.

Gráfico N° 20. Conversión alimenticia para la etapa de crecimiento



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 20 se puede observar cómo actúan los tratamientos para la variable conversión alimenticia a lo largo de las ocho semanas de la fase de crecimiento.

Discusión.

(ZALLES, 2016) menciona que en la cría de cerdos a más de 2.000 msnm. Se exhiben dificultades de baja fertilidad por la hipoxia y por otra parte, los rendimientos en la fase de crecimiento tampoco son óptimos por el mismo problema.

Los resultados que se obtuvieron mostraron varianzas significativas para la conversión alimenticia al utilizar saborizantes para alimento porcino, claramente se distinguen la diferencias entre promedios de tratamientos, siendo T5 el más promisorio a lo largo de las ocho semanas que compone la fase de crecimiento. En la primera semana podemos observar que los tratamientos tienen buenos índices de conversión alimenticia, especulamos que se debe a que los cerdos en su primera semana todavía son nuevos en el plantel y el clima y las condiciones externas no son un factor a tomar en cuenta debido a su poco tiempo, pasada la primera semana observamos el índice de conversión alimenticia sigue en aumento, una constante que se repite hasta la octava semana de la investigación. Por el problema que supone los factores externos como condiciones climáticas y la altitud en la que se está realizando la investigación.

5.2. ETAPA DE ENGORDE DE LOS CERDOS

5.2.1. PESOS SEMANAL DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE

Cuadro 32. Pesos semanales en la etapa de engorde.

Pesos semanales	Tratamientos					C.V.(%)	Signif.
	T1 (kg.)	T2 (kg.)	T3 (kg.)	T4 (kg.)	T5 (kg.)		
Semana 1	44.9 _d	49.10 _{bc}	49.70 _b	47.10 _c	53.20 _a	2.16	**
Semana 2	49.60 _c	53.50 _b	54.50 _b	51.80 _{bc}	58.90 _a	2.96	**
Semana 3	54.40 _c	58.10 _b	58.80 _b	56.70 _{bc}	64.20 _a	2.51	**
Semana 4	59.30 _c	63.30 _b	62.00 _{bc}	61.60 _{bc}	69.60 _a	2.71	**

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según **TUKEY 0,05**

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según **TUKEY 0,05**

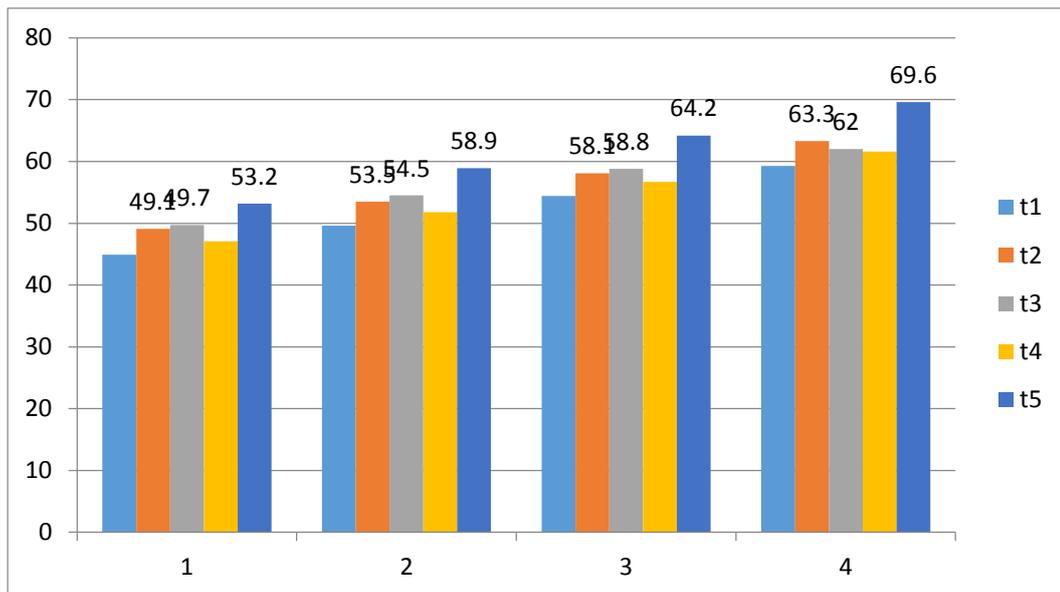
*: Diferencias estadísticas significativas.

C.V: Coeficiente de variación.

El cuadro 32 muestra el desarrollo de los tratamientos en cuanto a la variable peso semanal desde la primera hasta la cuarta semana dentro de la fase de engorde, esta variable al ser analizada estadísticamente por medio de la prueba de Tukey muestra diferencias altamente significativas (**) dentro de cada una de las semana de la fase de engorde, mostrándonos así la existencia de tratamientos superiores a otros estableciéndose así, rangos para tratamientos prometedores en cuanto a saborizantes porcinos.

En cuanto al CV se pueden observar porcentajes bajos, validando así los datos obtenidos en campo y por ende los resultados obtenidos vendrán a ser bastante confiables en cuanto a una selección de saborizante para la etapa de engorde de porcinos.

Gráfico 21. Pesos semanales fase de engorde en kg.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 21 se puede observar el desenvolvimiento de los tratamientos a través de las cuatro semanas en la fase de engorde al analizarse su aumento de peso.

Discusión.

Estos resultados pueden ser corroborados mediante el análisis de los datos presentados por (BENITEZ, 2015), quien obtuvo significancia positiva, para la variable peso semanal en la etapa de engorde, determinando la influencia que presentan los saborizantes porcinos en la dieta del animal.

Se distingue como los distintos tipos de saborizantes de alimento (tratamientos) tienen un efecto positivo en relación al tratamiento testigo, en cuanto a aumento de peso semanal, ya que cada uno de los tratamientos estudiados a su medida resultan ser bastante apetecidos por el porcino.

Se observa que como los cerdos ya se encuentran adaptados a la adición de saborizantes, estos aprovechan al máximo los alimentos, para seguirse desarrollando rápidamente y de la mejor manera.

Semana uno peso semanal en la etapa de engorde

Cuadro 33. Peso semanal etapa de engorde (Semana uno).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	5.00	1.250			
Tratamiento	4	191.8	47.95	13.89	3,01	4,77
Error exp.	16	17.70	1.106			
Total	24	214.5				

CV%= 2.16

Media= 48.80

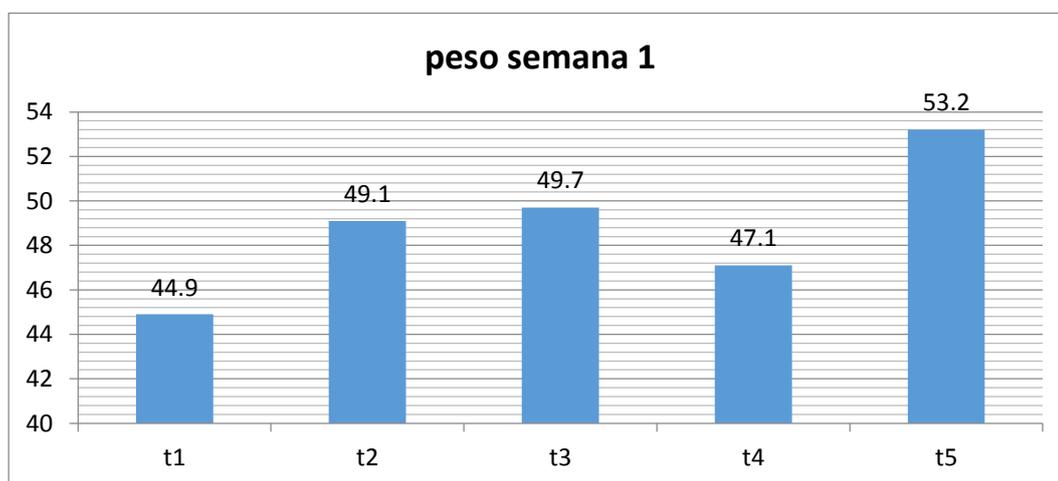
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de análisis de varianza se determinó la alta significancia estadística positiva (**) ya que Fisher calculado (13,89) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 33, para la variable peso semanal durante la primera semana de la etapa de engorde; lo que nos indica que los saborizante porcino influenciaron los resultados obtenidos para la primera semana de engorde.

Gráfico 22. Peso semanal de la 1ra semana de engorde



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 22 muestra el peso de la primera semana de la etapa de engorde del porcino, siendo el tratamiento T5, el tratamiento con el mayor peso durante la

semana 1 con 53.2 kg, a continuación el tratamiento T3 con 49.7 kg, el tratamiento T2 con 49.1kg, el T4 con 47.1 kg, mientras que el tratamiento T1 (Testigo) presento el menor promedio de peso con 44.9 kg. En este caso, existieron promedios distintos además la significancia estadística nos indica que los cambios fueron altamente significativos (**), así que durante esta primera semana de engorde se muestran rangos entre los tratamientos.

Discusión.

Estos resultados pueden ser corroborados mediante el análisis de los datos presentados por (AMBI, 2011), quien obtuvo promedios altamente significativos, determinando la influencia que presentan los saborizantes porcinos en la dieta del animal.

Nosotros pensamos que la alta significancia se debe a la utilización de los distintos saborizantes que se han venido utilizando en la investigación, los cerdos se han adaptado de buena manera a su consumo y es por esto que los resultados para estos difieren en gran medida al del tratamiento testigo.

Semana dos peso semanal en la etapa de engorde

Cuadro 34. Peso etapa de engorde (Semana dos).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	4.460	1.115			
Tratamiento	4	240.6	60.16	15,92	3,01	4,77
Error exp.	16	40.24	2.515			
Total	24	285.36				

CV%= 2.96

Media= 53.66

NS= No significativa

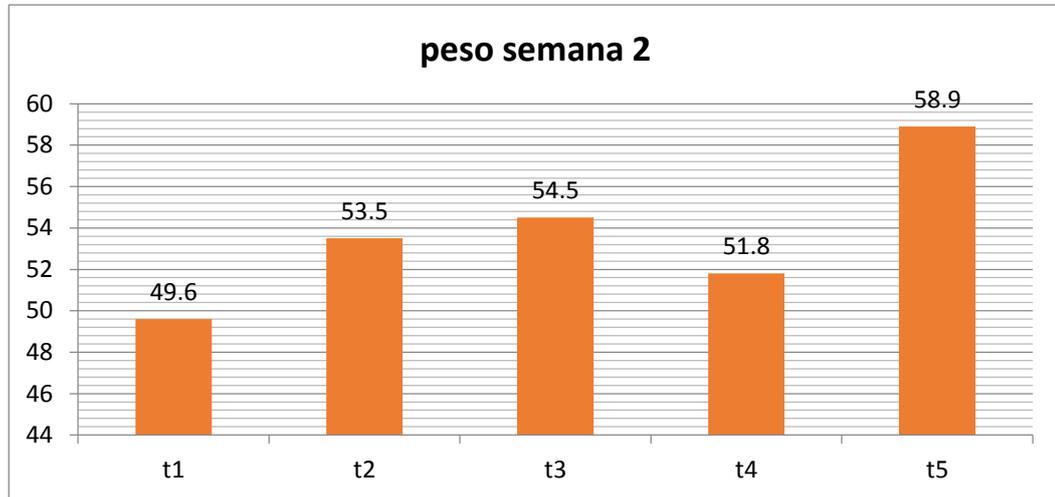
*=Significativa

**=Altamente significativa

Al realizar la prueba de análisis de varianza se determinó la significancia estadística positiva (**) ya que Fisher calculado (15,92) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 34 para la variable peso semanal

durante la segunda semana de la etapa de engorde; lo que nos indica que los saborizante influncian de formas distintas el peso de los porcinos.

Gráfico 23. Peso semanal de la 2da semana de engorde.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 23 muestra el peso de la segunda semana de la etapa de engorde del porcino, siendo el tratamiento T5, el tratamiento con el mayor promedio con 58.9 kg, a continuación el tratamiento T3 con 54.5 kg, el tratamiento T2 con 53.5kg, el T4 con 51.8 kg, mientras que el tratamiento T1 (Testigo) presento el menor promedio de peso con 49.6 kg.

Discusión.

Según (CARRERO, 2015), Los cerdos de engorde necesitan tantos cuidados especiales en cuanto a buena alimentación, buen manejo y una estricta sanidad como en cualquier etapa productiva, por eso, del manejo que se haga depende en buena medida el éxito económico.

Los cerdos utilizados en la fase experimental, están siendo manejados de la forma más responsable posible, evitando cualquier tipo de complicación, por lo que los resultados reflejan en el peso que semana a semana aumentan, es por esto que si se sigue un buen plan de manejo, las producciones porcinas pueden generar buenos réditos económicos a los poricultores.

Semana tres peso semanal de la etapa de engorde

Cuadro 35. Peso etapa de engorde (Semana tres).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	9.460	2.365			
Tratamiento	4	263.8	65.96	10,81	3,01	4,77
Error exp.	16	34.34	2.146			
Total	24	307.66				

CV%= 2.51

Media= 58.44

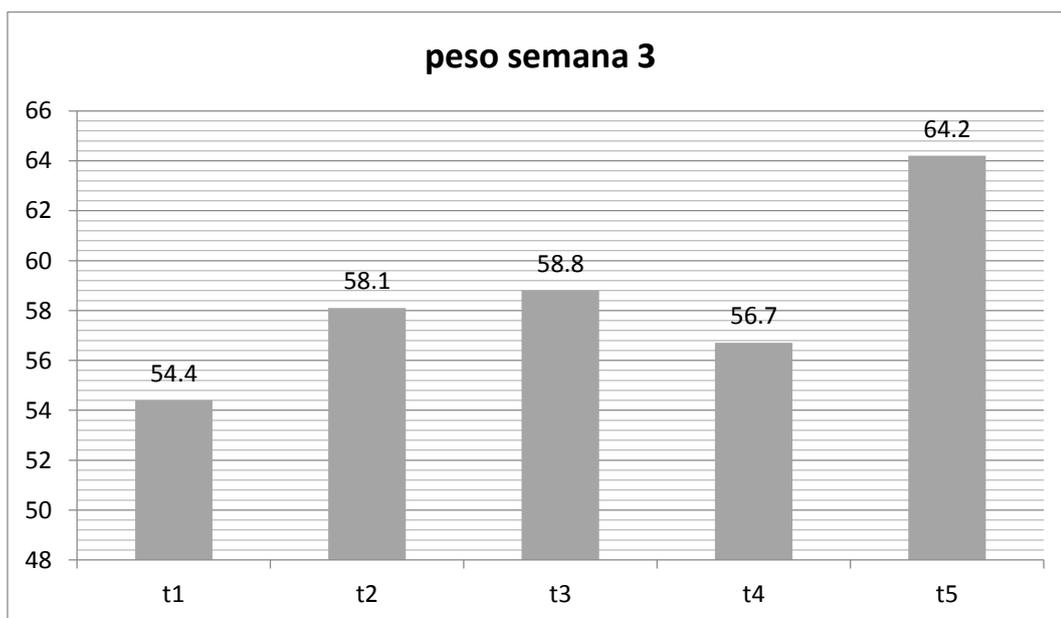
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

La prueba de análisis de varianza determinó la significancia estadística positiva (**), ya que Fisher calculado (10,81) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 35 para la variable peso semanal, durante la tercera semana de la etapa de engorde, debido a que la probabilidad fue menor 0.003; lo que nos muestra esta tendencia en donde los tratamientos afectan en gran manera el peso del porcino.

Gráfico 24. Peso semanal de la 3ra semana de engorde.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 24 muestra el peso de la primera semana de la etapa de engorde del porcino, siendo el tratamiento T5, el tratamiento con el mayor peso semanal con 64.2 kg, a continuación el tratamiento T3 con 58.8 kg, el tratamiento T2 con 58.1 kg, el T4 con 56.7 kg, mientras que el tratamiento T1 (Testigo) presento el menor promedio de peso con 54.4 kg.

Discusión.

Según (ESCOTO y SOLIS, 2017), los pesos semanales de los cerdos varían ampliamente con el tratamiento testigo (T1) en gran manera a la adición de saborizantes, que producen una mayor palatabilidad en el pienso del animal, aprovechando al máximo el alimento brindado y evitando el desperdicio de las dietas alimenticias provistas.

Al paso de las semanas los cerdos han venido desempeñándose de acuerdo con otros estudios realizados por distintos autores, que nos demuestra la significancia que representa la adición de saborizantes a la dieta de cerdos en la etapa de engorde, aumentando de gran manera la eficiencia en el consumo del alimento, al igual que el desperdicio de alimento, en comparación con el tratamiento testigo que se evidencia con la gran cantidad de alimento que el animal deja en el comedero.

Semana cuatro peso etapa de engorde

Cuadro 36. Peso etapa de engorde (Semana cuatro).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	15.160	3.790			
Tratamiento	4	300.86	75.21	15.69	3,01	4,77
Error exp.	16	46.840	2.927			
Total	24	362.86				

CV%= 2.71

Media= 63.16

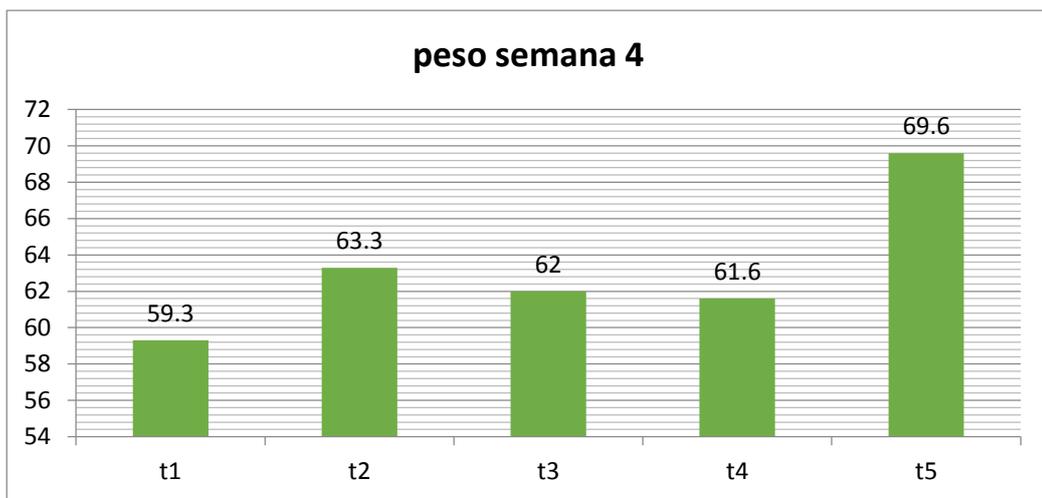
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

Finalmente durante la cuarta y última semana de la fase de engorde la prueba de análisis de varianza determinó la alta significancia estadística positiva (**), ya que Fisher calculado (15,62) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 36 para la variable peso semanal; lo que nos muestra que durante esta etapa los saborizantes juegan un papel fundamental en el peso de los porcinos.

Gráfico 25. Peso semanal de la 4ta semana de engorde



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 25 muestra el peso de la primera semana de la etapa de engorde del porcino, siendo el tratamiento T5, el tratamiento con el mayor promedio con 69.6 kg, a continuación el tratamiento T2 con 63.3 kg, el tratamiento T3 con 62kg, el T4 con 61.6 kg, mientras que el tratamiento T1 (Testigo) presentó el menor promedio de peso semanal, con 59.3 kg.

Discusión.

(MESAS *et al.*, 2009), obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*) en ganancia de peso para las semanas finales en cuanto al peso de los cerdos observando que los animales que recibieron las dietas con saborizantes crecieron más que los animales que recibieron la dieta control, por lo que se puede relacionar la adición de suplementos alimenticios, con una mejor ingesta de alimentos por parte de los porcinos.

Al final de la fase experimental, observamos que T5 correspondiente a Flavit BANANO, obtuvo resultados muy por encima de los demás tratamientos propuestos, debido a su gran sabor, y su textura fina que fue muy apetecido por los animales desde que se empezó con su adición, la media del peso que alcanzo en la última semana fue de 69,7Kg, 6 Kg por encima del tratamiento más próximo (T2) y obteniendo más de 10Kg de peso al final de la investigación con respecto al testigo (T1).

5.2.2. GANANCIA DE PESO DURANTE LA ETAPA ENGORDE.

Cuadro 37. Ganancia de peso etapa engorde.

Ganancia de peso total fase engorde	TRATAMIENTOS					C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Semana 1	5 _B	5.4 _{AB}	5.3 _{AB}	5.2 _{AB}	5.8 _A	6.35	*
Semana 2	4.7 _A	4.4 _A	4.8 _A	4.7 _A	5.7 _A	10.78	*
Semana 3	4.8 _A	4.6 _A	4.3 _A	4.9 _A	5.3 _A	10.83	*
Semana 4	4.9 _A	5.2 _A	3.2 _B	4.9 _A	5.4 _A	10.71	**

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

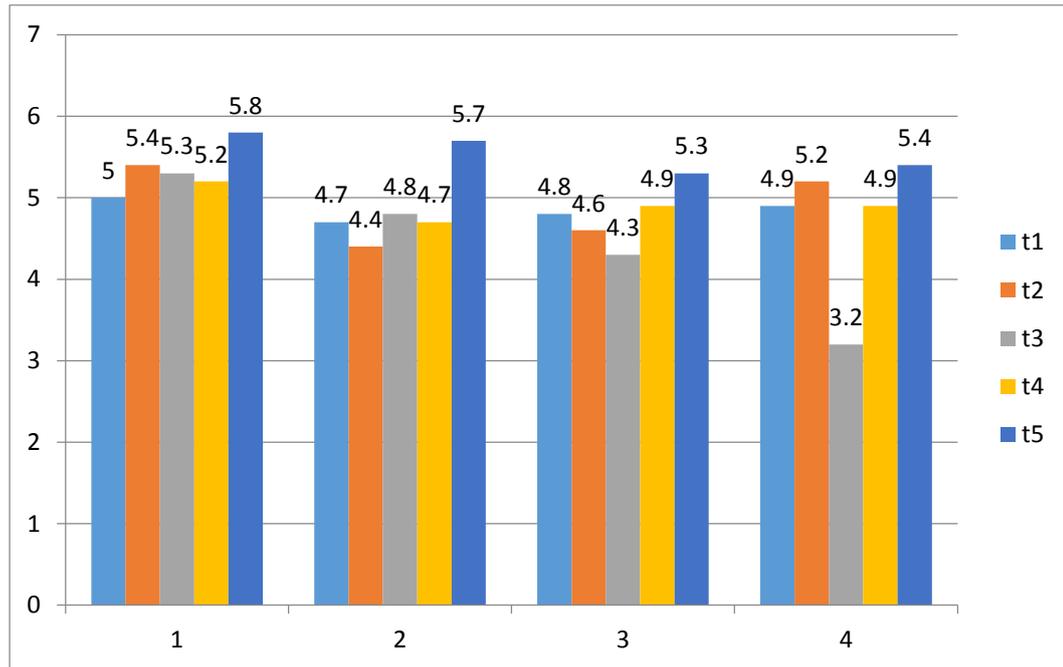
Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas.

NS: No significativo

El cuadro 37 muestra el comportamiento de los tratamientos en cuanto a la variable ganancia de peso dentro de la etapa de engorde; podemos observar que la ganancia de peso de los tratamientos fue significativa, durante toda la etapa de engorde, observándose que los tratamientos adicionados saborizantes tuvieron los mejores resultados como era de esperarse.

Gráfico 26. Ganancia de peso etapa engorde.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 26 se puede observar los tratamientos para la variable ganancia de peso, a lo largo de las cuatro semanas dentro de la fase de engorde.

Discusión.

(DÍAZ, 2014) los resultados para la variable ganancia de peso en la etapa ad engorde, se observan con una gran significancia (**) ya que por la adición de los saborizantes, la aceptación del alimento es mayor y se reduce considerablemente el desperdicio del alimento.

Los resultados obtenidos a lo largo de la etapa de engorde, muestran promedios distintos para los tratamientos, observándose tratamientos superiores a otros, esto nos indica la influencia que tiene la adición de saborizantes alimenticios, siendo unos más apetecidas por parte del animal que otras.

Como podemos observar el tratamiento con la mayor ganancia de peso fue (T5) por lo que podemos sugerir que el saborizante Flavit BANANO es el saborizante más apetecido por los animales.

Semana uno ganancia de peso etapa de engorde

Cuadro 38. Ganancia de peso etapa de engorde (Semana uno).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	0.260	0.013			
Tratamiento	4	1.760	0.440	4.11	3,01	4,77
Error exp.	16	1.840	0.115			
Total	24	3.860				

CV%= 6.35

Media= 5.34

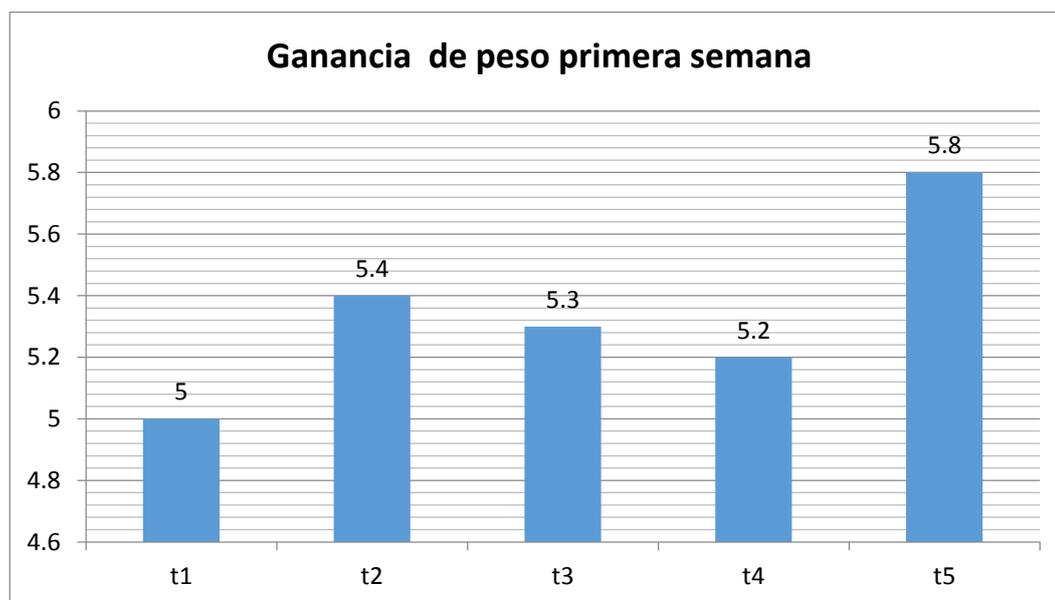
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

El análisis de varianza determinó la significancia estadística positiva (*), ya que Fisher calculado (4,11) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 38, para la variable ganancia de peso durante la primera semana de la etapa de engorde; lo que nos indica que los saborizante porcino influenciaron en diferentes medidas la ganancia de peso.

Gráfico 27. Ganancia de peso de la primera semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 27, muestra los datos obtenidos durante la primera semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 5.8 kg, seguido del tratamiento T2 con 5.4 kg, el tratamiento T3 con 5.3 kg, el tratamiento T4 se muestra con 5.2 kg, finalmente se halla el T1 con 5 kg, siendo este el promedio menor del experimento para dicha semana de la fase de engorde.

Discusión.

(AMBI, 2011) para la variable ganancia de peso presentó significancia estadística (*) en cuanto a promedio de tratamientos, encontrándose por lo tanto diferentes respuestas de los saborizantes por lo que se determinaron mejores y peores tratamientos durante esta investigación en cuanto a esta variable.

En cuanto a la primera semana de la etapa de engorde podemos observar que la respuesta de los cerdos a los saborizantes es aceptable en comparación al tratamiento testigo (T1) pero sin embargo, se puede observar que los cerdos tienen preferencia por el saborizante Flavit BANANO correspondiente a T5 porque tanto como en peso semanal y ganancia de peso tienen los mejores resultados para la variable en la etapa de engorde.

Semana dos ganancia de peso etapa de engorde

Cuadro 39. Ganancia de peso etapa de engorde (Semana dos).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	1.260	0.315			
Tratamiento	4	4.860	1.215	3,99	3,01	4,77
Error exp.	16	10.64	0.665			
Total	24	16.76				

CV%= 16.78

Media= 4.86

NS= No significativa

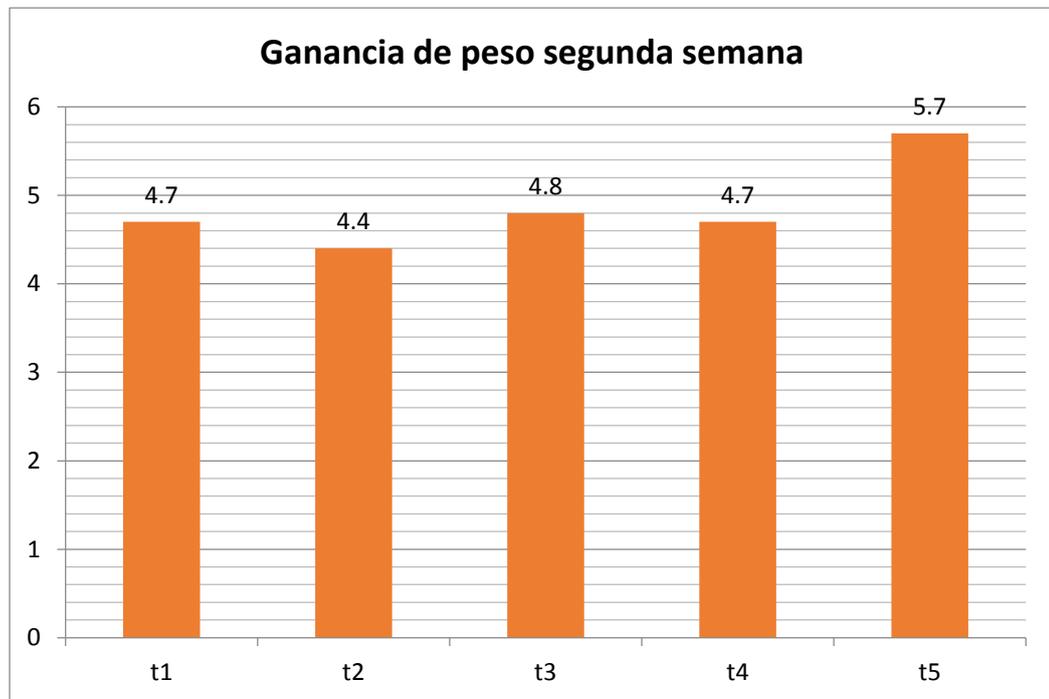
*=Significativa

**=Altamente significativa

El análisis de varianza determinó la no significancia estadística (*) ya que Fisher calculado (3,99) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 39 para la variable ganancia de peso durante la segunda semana de la etapa de

engorde; lo que nos indica que los saborizantes porcinos influenciaron en diferentes medidas la ganancia de peso durante esta semana.

Gráfico 28. Ganancia de peso de la segunda semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 28, muestra los datos obtenidos durante la segunda semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 5.7 kg, seguido del tratamiento T3 con 4.8 kg, el tratamiento T4 con 4.7 kg, el tratamiento T1 se muestra con 4.7 kg, finalmente se halla el T2 con 4.4 kg, siendo este el peso menor del experimento para dicha semana de la fase de engorde.

Discusión.

(GUATO, 2015) en cuanto a la variable ganancia de peso determinó la significancia estadística (*), determinándose la existencia de diferencias estadísticamente significativas, por lo que hubieron mejores y peores tratamientos para la variable.

Podemos observar como T5 es el saborizante más apetecido, sobrepasando en gran manera a los demás tratamiento, ganando en promedio casi 1Kg de peso que

los demás tratamientos propuestos por lo que podemos enunciar que el saborizante Flavit BANANO es el saborizante más apetecido.

Semana tres ganancia de peso etapa de engorde

Cuadro 40. Ganancia de peso etapa de engorde (Semana tres).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	3.340	0.835			
Tratamiento	4	2.740	0.685	4,20	3,01	4,77
Error exp.	16	12.96	0.810			
Total	24	19.04				

CV%= 18.83

Media= 4.78

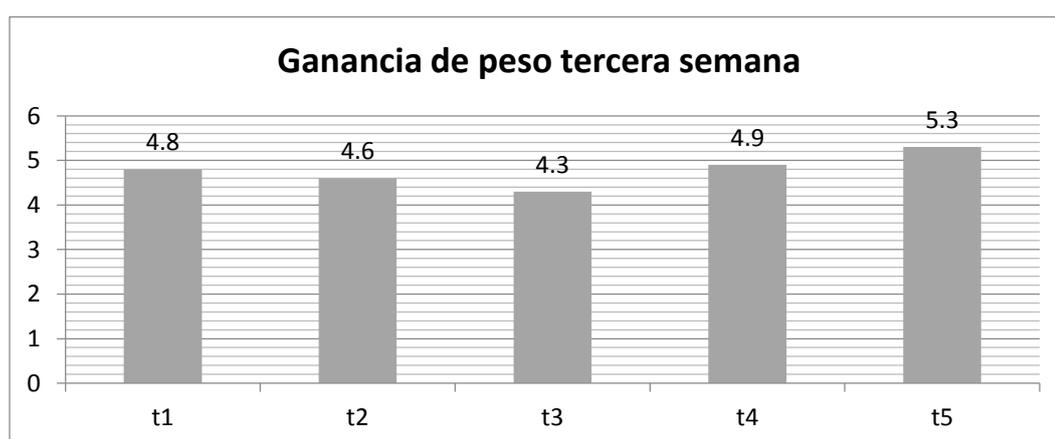
NS= No significativa

*=Significativa

**=Altamente significativa

El análisis de varianza determinó la significancia estadística (*) ya que Fisher calculado (4,20) fue mayor al rango de 0.05 y 0.10 como se observa en el cuadro 40 para la variable ganancia de peso durante la tercera semana de la etapa de engorde; lo que nos indica que los saborizantes porcinos influenciaron en diferentes medidas la ganancia de peso durante esta semana.

Gráfico 29. Ganancia de peso total de la tercera semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 29, muestra los datos obtenidos durante la tercera semana en cuanto a ganancia de peso semanal para la fase de engorde, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 5.3 kg, seguido del tratamiento T4 con 4.9 kg, el tratamiento T1 con 4.8 kg, el tratamiento T2 se muestra con 4.6 kg, finalmente se halla el T3 con 4.3 kg, siendo este el promedio menor del experimento para dicha semana de la fase de engorde.

Discusión.

(DÍAZ, 2014) expresó que la ganancia de peso está dada por la aceptación de los tratamientos propuesto y la eficacia en que los animales consumen el alimento dado, en su investigación, tuvo resultados significativos (*) para esta variable ya que los cerdos presentaban preferencia por distintos saborizantes, por lo que la ganancia de peso varió según la aceptación del alimento dado.

Al igual que (DÍAZ, 2014) en nuestra investigación podemos observar la preferencia de los animales por los saborizantes, encontrándose al saborizante Flavit BANANO correspondiente a T3 como el más apetecido por el animal arrojando los mejores valores en cuanto a la variable ganando de peso en la tercera semana de la fase de engorde.

Semana cuatro ganancia de peso etapa de engorde

Cuadro 41. Ganancia de peso etapa de engorde (Semana cuatro).

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	10%
Bloques	4	2.440	0.610			
Tratamiento	4	15.34	3.835	10.65	3,01	4,77
Error exp.	16	5.760	0.360			
Total	24	23.54				

CV%= 12.71

Media= 4.72

NS= No significativa

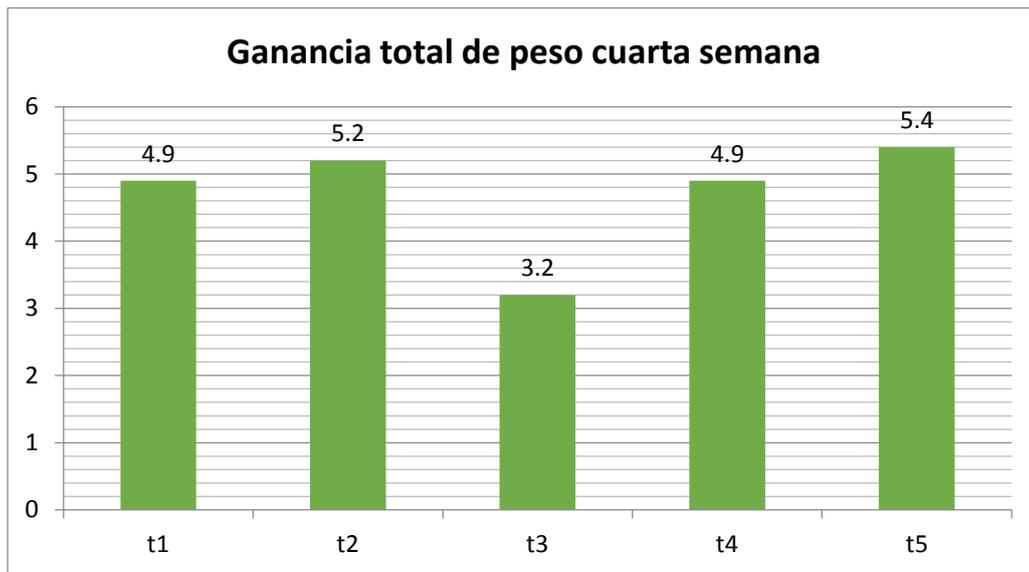
*=Significativa

**=Altamente significativa

El análisis de varianza determinó la significancia estadística altamente significativa (**) ya que Fisher calculado (10,65) fue mayor al rango de 0.05 y

0.10 como se observa en el cuadro 41 para la variable ganancia de peso durante la última semana de la etapa de engorde; lo que nos indica que los saborizantes porcinos influenciaron en diferentes medidas la ganancia de peso durante esta semana.

Gráfico 30. Ganancia de peso total de la cuarta semana.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

El gráfico 30, muestra los datos obtenidos durante la cuarta semana en cuanto a ganancia de peso semanal, el tratamiento T5 consiguió el mayor peso con 5.4 kg, seguido del tratamiento T2 con 5.2 kg, el tratamiento T4 con 4.9 kg, el tratamiento T1 se muestra con 4.9 kg, finalmente se halla el T3 con 3.2 kg, siendo este el peso con el menor promedio del experimento para dicha semana de la fase de engorde.

Discusión.

Según (LEWIS *et al*, 2016) Los cerdos de engorda tienden a hacer un hábito el alimento que consumen así que al estar adaptados a un alimento, van a dar mejores resultados en cuanto al aumento de peso basado en un plan alimenticio al cual están acostumbrados.

Como podemos corroborar los animales que están acostumbrados a las dietas que se han propuesto desde el inicio de la investigación, están transformando mejor

ese alimento y no desperdician la comida suministrada en la dosis establecida, por lo ue por consiguiente tendrá una ganancia de peso mayor; al final de la fase experimental, T5 fue el que mayor ganancia tuvo, y se mantuvo desde la primera a la última semana, por lo que podemos enunciar que el saborizante que tuvo mejor aceptación fue Flavit BANANO correspondiente a T5.

5.2.3. GANANCIA DE PESOS MENSUAL EN ETAPA DE ENGORDE

Cuadro 42. Ganancia de peso mensual etapa de engorde.

Ganancia de peso	TRATAMIENTOS					C.V (%)	SIGNIF
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Mes 3	59.30C	63.30B	62.00BC	61.60BC	69.60A	2.71	*

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

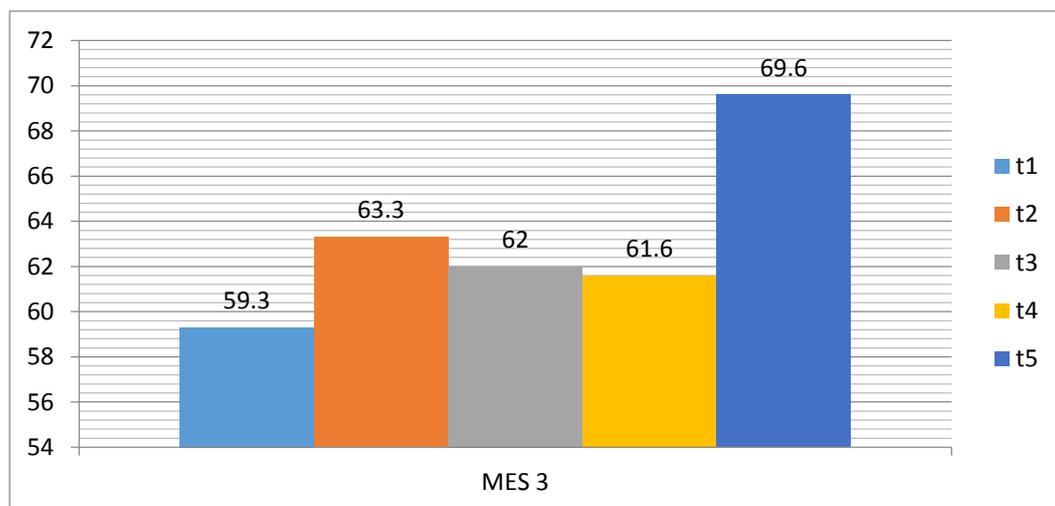
Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas.

C.V: Coeficiente de variación.

El cuadro 42 muestra el comportamiento de los tratamientos en cuanto a la ganancia de peso mensual de la etapa de engorde; se observar la diferencia estadística (*), de acuerdo a la prueba de análisis de varianza Fisher, a través de la prueba de promedios Tukey se establecieron rangos para los mejores y peores tratamientos para esta variable.

Gráfico 31. Ganancia de peso mensual etapa de engorde.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 31 se puede distinguir como actúan los tratamientos para la variable ganancia de peso mensual, para el tercer mes que forma la fase de engorde.

Discusión.

Según (DE LA TORRE, 2016), los saborizantes también permiten enmascarar algunos sabores no tan agradables para los animales como ser el caso de los pres mezclas vitamínicas-minerales, antibióticos, grasas o algunos sueros de leche.

Es por esto que la utilización de saborizantes ha ayudado a tener un mejor manejo en la producción desde la parte alimenticia hasta la adición de vitaminas y suplementos nutricionales con mayor facilidad, evitando el desperdicio de estos.

Dado que los cerdos responden aceptablemente de manera innata hacia las sustancias dulces (ONG *et al*, 2015), sería sensato esperar un aumento de la aceptabilidad de las dietas adicionadas con estos saborizantes.

Los resultados que se obtuvieron mostraron varianzas significativas para la ganancia de peso al utilizar saborizantes para alimento porcino, claramente se distinguen la diferencias entre promedios de tratamientos, siendo el tratamiento cinco el más promisorio durante la fase de engorde, mientras que el tratamiento testigo fue el que menos ganancia de peso presento dentro de esta fase.

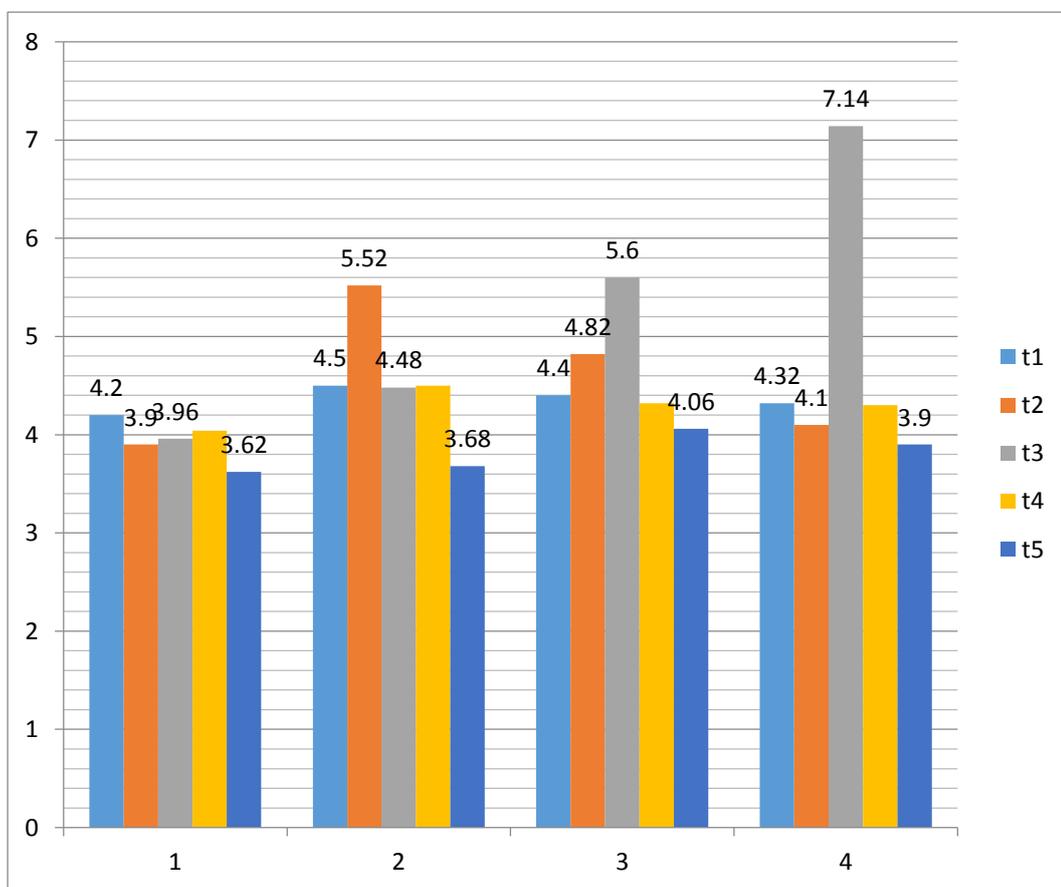
5.2.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ETAPA ENGORDE.

Cuadro 43. Conversión alimenticia de la etapa de engorde.

Conversión alimenticia fase de engorde	TRATAMIENTOS					C.V (%)	SIG.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)	T5 (Kg.)		
Semana 1	4.2 _A	3.9 _{AB}	3.96 _{AB}	4.04 _{AB}	3.62 _B	6.6	*
Semana 2	4.5 _A	5.52 _A	4.48 _A	4.5 _A	3.68 _A	10.43	*
Semana 3	4.4 _A	4.82 _{AB}	5.6 _A	4.32 _A	4.06 _A	10.29	*
Semana 4	4.32 _B	4.1 _B	7.14 _A	4.3 _B	3.9 _B	10.51	*

El cuadro 43, muestra los tratamientos en función a la conversión alimenticia durante la etapa de engorde; se puede observar, a través de la prueba de Tukey las significancias estadísticas para cada una de las semanas que conforman esta etapa, existieron diferencias para los promedios de los tratamientos (*) en todas las semanas; Observándose así diferencias entre los promedio de cada tratamiento, esto pudiéndose evidenciar en los rangos establecidos por medio de la prueba de Tukey.

Gráfico 32. Conversión alimenticia de machos y hembras etapa engorde.



Fuente: Datos de Campo 2018

Elaborado por: Ramos P; Villamil W.

En el gráfico 32 se puede observar cómo actúan los tratamientos para la variable conversión alimenticia a través de las cuatro semanas de la fase de engorde.

Discusión.

(DURÁN *et al.*, 2007) Manifiesta que el mayor porcentaje (70 a 80%) de los costos de producción de cerdos recaen en la alimentación, por lo que es necesario que los productores lleven un buen control de las variables productivas y evaluación del alimento.

Por lo que tener una eficiencia en transformar el alimento suministrado debe ser una prioridad en toda producción de cerdos, evitar el desperdicio de alimento y tener unas dietas palatables que sean bien aceptadas por el animal bajara los costos de producción.

(CLOUARD y VAL-LAILLET, 2014) expresaron que para la conversión alimenticia, se observó una alta significancia entre los tratamientos, que vario desde 3,44 a 4,56 de índice de conversión alimenticia (ICA).

Podemos reconocer sus resultados y enunciar que para nuestra investigación los resultados fueron significativos, aunque la eficiencia de los tratamientos en transformar el alimento en peso vivo fue deficiente, observándose picos del índice de conversión alimenticia de hasta 7,1 y no menores a 3,5 para los mejores tratamientos.

(ZALLES, 2016) explica que la infraestructura debe ser bien manejada, ya que el medio ambiente de esa zona es desfavorable a las necesidades de los cerdos en etapa de engorde. Además menciona que razas puras no son recomendables a esas alturas (más de 2000 m.s.n.m) y es mejor trabajar con híbridos que son más resistentes a estos problemas.

Presumimos que los altos índices de conversión alimenticia, se deben al alto requerimiento energético para el mantenimiento de los animales en un medio ambiente adverso al igual que la presencia de hipoxia debido a la altitud en la que se encuentran, por lo que es evidente que la eficiencia de la conversión alimenticia va a disminuir. Además la utilización de la raza Landrace siendo una raza óptima para climas cálidos requiere energía de mantenimiento en un mayor nivel.

5.3. ANALIS RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

Cuadro 44. Evaluación costo/beneficio de la alimentación de cerdos con una mezcla de balanceado + saborizante.

	MEZCLA DE BALANCEADOS + SABORIZANTE																			
	T1 (Testigo)				T2 (Regano 500)				T3 (f. M. coco)				T4 (f. Canela)				T5 (f. Banano)			
	UNI.	CANT.	V.U.	TOTAL	UNI.	CANT.	V.U.	TOTAL	UNI.	CANT.	V.U.	TOTAL	UNI.	CANT.	V.U.	TOTAL	UNI.	CANT.	V.U.	TOTAL
COMPRA ANIMALES	Animal	5	90	450	Animal	5	90	450	Animal	5	90	450	Animal	5	90	450	Animal	5	90	450
BALANCEADO CRECIMIENTO	Qq	10	26,5	265	qq	10	26,5	265	qq	10	26,5	265	qq	10	26,5	265	qq	10	26,5	265
BALANCEADO ENGORDE	Qq	5	26,5	132,5	qq	5	26,5	132,5	qq	5	26,5	132,5	qq	5	26,5	132,5	qq	5	26,5	132,5
Saborizante					Unidad	1	52	52	Unidad	1	75	75	Unidad	1	75	75	Unidad	1	75	75
Materiales de campo	Varios	2		11,6		2		11,6				11,6				11,6			0,6	11,6
Materiales de oficina	Varios	18		23,8		18		23,8				23,8				23,8			0,5	23,8
TOTAL EGRESOS				882,9				934,9				957,9				957,9				957,9
INGRESOS																				
VENTA DE CERDOS	Animal	5	250	1250	Animal	5	250	1250	Animal	5	250	1250	Animal	5	250	1250	Animal	5	280	1250
TOTAL INGRESOS				1250				1250				1250				1250				1250
UTILIDAD																				
BENEFICIO COSTO				1,42				1,34				1,30				1,30				1,46

5.3.1. Análisis económico

En cuanto al análisis económico en la relación beneficio costo se tomaron en consideraron tanto los egresos y los ingresos que se realizaron durante la investigación, determinando así que el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento T5 el cual correspondió a la mezcla de balanceado más el saborizante Flavit Banano; con un índice de beneficio costo de \$ 1.46 lo que quiere decir que por cada dólar invertido durante el proyecto se consiguió una ganancia neta de \$ 0.46, en segunda instancia se halla el tratamiento T1 o tratamiento testigo que correspondió a la mezcla de balanceado sin la utilización de saborizantes con un índice de \$ 1.42, mientras que los tratamientos T3, T2 y T4 correspondientes a la mezcla de balanceado con saborizantes de mantequilla coco, canela y banano respectivamente se colocaron como los tratamientos menos rentables con índices de beneficio costo inferiores a los previamente mencionados, con índices de \$1.30, \$1.30 y \$1.34 respectivamente Es claro que el tratamiento T5 obtuvo un mejor índice de beneficio costo durante esta investigación donde se debe tener en cuenta que en este tratamiento el precio por el que se vendieron a los animales fue mayor, por ende el beneficio costo vendrá a ser mayor a diferencia de los demás tratamientos en los que el precio de venta fue menor como se puede observar en el cuadro 44.

VI. COMPROBACION DE HIPÓTESIS

A través de los análisis estadísticos realizados a todas la variables propuestas durante esta investigación, se obtuvieron resultados que nos demuestran que la mayoría de variables obtuvieron una significación estadística importante tanto en los análisis de varianza, prueba de comprobación de medias de Tukey y Fisher; por lo que nos indica que existieron diferencia en cuanto a promedios de tratamientos (*).

Por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, la misma que nos indica que *Los saborizantes tienen efecto en la alimentación de los cerdos lechones Landrace en la ganancia de peso durante la etapa de crecimiento y engorde.*

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES.

Mediante la obtención de los resultados previamente establecidos se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

1. El saborizante con las mejores cualidades en la alimentación de cerdos tanto en la etapa de crecimiento y engorde fue el conformado por una mezcla de balanceado + saborizante (flavit BANANO) correspondientes al T5, debido a los resultados promisorios obtenidos durante la fase experimental.
2. En cuanto a la variable ganancia de peso, el tratamiento T5 correspondiente a la adición de Flavit BANANO a la dieta, obtuvo la mayor ganancia de peso por tratamientos, obteniendo un promedio de 4,6 Kg en la etapa de crecimiento y de 5,5 Kg en la etapa de engorde.
3. El tratamiento que obtuvo el mejor rendimiento y palatabilidad fue el tratamiento T5, conformado por una mezcla de balanceado + saborizante (flavit BANANO); los porcinos llegaron al plantel con un peso promedio de 11 kg, luego de cursar las etapas de crecimiento y engorde llegaron a obtener un peso final ideal para el tratamiento T5 con la mezcla de balanceado comercial más el saborizante flavit BANANO , donde alcanzó un peso final de 69.6 kg y junto a ello se manifiesta la conversión alimenticia de 1.72 en la etapa de crecimiento y en la etapa de engorde se encuentra una conversión alimenticia de 3.6.
4. En cuanto a la relación beneficio costo se concluye que el tratamiento más rentable fue el tratamiento T5 que obtuvo un mejor índice de beneficio costo donde se debe tener en cuenta que en este tratamiento el precio por el que se vendieron a los animales fue mayor con una ganancia neta de \$0.46.

7.2. RECOMENDACIONES

Luego del análisis respectivo se puede recomendar lo siguiente:

1. A todos los pequeños y grandes porcicultores adicionar saborizante Flavit BANANO en una dosis de 1 g. / kg. de alimento. a la alimentación diaria de los cerdos en durante la etapa de crecimiento y engorde, debido a que esta adición presentó incremento de pesos adecuados en los individuos sujetos en la investigación.
2. Revisar la procedencia de los saborizantes debido a que la calidad de preparación debe contar con las normas sanitarias que garanticen la inocuidad de esta fuente y así evitar problemas de tipo digestivo a los animales a los que van a ser suministrados.
3. Desarrollar estudios afines con saborizantes de origen agroindustrial como cascara de avena, cascara de café, en dietas nutricionales alternativas con el fin de aumentar ganancia de pesos en porcinos.
4. A la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia realizar investigaciones con la Adición de Saborizantes al alimento en otras especies animales como (Equinos, Bovinos, Ovinos, Caprinos, etc.) para mejorar la palatabilidad, aceptabilidad y el consumo de los alimentos.

BIBLIOGRAFÍA.

1. **ACEBEDO, D.** 2015. Flavit Saborizantes. Obtenido de https://www.engormix.com/premix/flavit-saborizantes-microencapsulados-nutricion-animal-sh14479_pr28037.htm
2. **ANGELES, S., GUZMÁN, O.** 2015. Elaboración de dietas para cerdos Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Disponible en: **HYPERLINK**
"http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/adigestivo/adigestivo.html"
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/adigestivo/adigestivo.html>
3. **ASOCIACIÓN ARGENTINA CABAÑEROS DE PORCINOS AACP.** 2017. Razas porcinas. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-razas_porcinas/45-razas_porcinas.pdf.
4. **BARTOLI , F.** 2015. Factores que afectan la conversión alimenticia en cerdos. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Factores%20que%20afectan%20la%20conversion%20alimenticia%20en%20cerdos.pdf>
5. **BERGSTROM J.R., et al.** 2017. Effects of feeder design and feeder adjustment on the growth performance of growing-finishing pigs. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Pág. 178, 189
6. **BENIN, C.** 2015. Los cerdos en los sistemas de producción modernos. Editorial Buena vista. Madrid. Pag 5
7. **BENITEZ, A.** 2015. Evaluation of the productive and economic performance of feed for fattening pigs. Unidad académica de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad autónoma de Nayarit. Nayarit, México. 36 pp.
8. **BRINES, J., & CRESPO, M.** 2017. Manual del nutrición animal y piensos elaboración de pe. Madrid, España: Capitel Ediciones.

9. **BORRELL, S.** 2015. Saborizantes y aromatizantes en producción animal. .
Obtenido de <http://www.veterinariadigital.com/articulos/saborizantes-y-aromatizantes-en-produccion-animal>

10. **BUNDY, C.** 2015 . Producción porcina . México: Continenetal. Pag 24

11. **CAMACHO, J.** 2015. Manual de producción de cerdos. Secretaria de la reforma agraria. Mexico. Pag 22

12. **CAMPABADAL, C.** 2016. Guía técnica para alimentación de cerdos.
Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>

13. **CAMPAGNA, D.** 2015. Apuntes de la cátedra de sistemas de producción animal. (U. n. Rosario, Ed.) Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Alimentacion%20Requerimientos%20Nutricionales%20y%20Aportes%20Alimenticios.pdf>

14. **CARRERO, H.** 2015. Manual de producción porcícola. SENA. Tuluá. Pag 23.

15. **CASTELLANOS, E.** 2017. Crecimiento cerdos engorde. Obtenido de <https://masporcicultura.com/crecimiento-cerdos-engorde/>

16. **CLOUARD, C. y VAL-LAILLET, D.** 2014. Impact of sensory feed additives on feed intake, feed preferences, and growth of female pigs. *J. Anim. Sci.* 2014.92:2133–2140 *American Society of Animal Science*. Saint Gilles, France. 2133pp.

17. **DANIER.** 2015. Línea de saborizantes Darier Feed para porcinos. Obtenido de <http://www.darier.com.ar/InfoTec/L%C3%ADnea%20de%20Saborizantes%20Darier%20Feed.pdf>

18. **DÍAZ, W.** 2014. Uso de flavorizantes en dietas para lechones destetados. Universidad Nacional Agraria De La Selva. Tingo María, Perú. 33-34 pp.

- 19. DE LA TORRE, J.** 2016. Respuesta de lechones lactantes a la alimentación con preiniciador fase I y fase II y un estimulante nutricional. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Coahuila, México. 57-58pp.
- 20. DNURAS, S.** 2018. Requerimientos nutricionales y planes de alimentación para la etapa de crecimiento y terminación. Obtenido de http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_09-2010_requerimientos_nutricionales_y_plan_de_alimentacion_para_la_etapa_de_crecimiento_y_terminacion.html
- 21. DURÁN RFD, Naranjo J, Pardo.** 2007. Manual de nutrición animal. Grupo latino editores Ltda. Colombia.:127.
- 22. ESCAMILLA, L.** 2016. El cerdo su cría y explotación. México: Continental. Pag 12.
- 23. ESCOTO, N; SOLIS, A.** 2017. Efecto del uso del aditivo Activo® en dieta para cerdos en las etapas de engorde. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 15 pp.
- 24. FUENTES, C.** 2016. Manejo y producción de porcino. Barcelona. Pag 12.
- 25. GALLINARI, D.** 2015. Handbook of swine production. Stockton. New York. Pag 43
- 26. GLASER, D., WANNER, M., TINTI, J.M. Y NOFRE, N.** 2000. Gustatory response of pigs to various of natural and artificial compounds known to be sweet in man. Food Chemistry, 68:275-285
- 27. GARCÍA-CONTRERAS, A., DE LOERA ORTEGA , Y. G., YAGÜE , A. P., GUEVARA GONZÁLEZ , J. A., & GARCÍA ARTIGA , C.** 2016. ALIMENTACIÓN PRÁCTICA DEL CERDO FEEDING PRACTICES FOR PIGS. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/viewFile/38718/37437>

- 28. GRISBILL.** 2018. Nutrición animal. Obtenido de <http://www.grisbill.com.ar/nutricion.php>
- 29. GUAMÁN, C. A.** 2015. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL USO DE TRES SABORIZANTES EN DIETAS PARA LECHONES DURANTE LA FASE DE RECRÍA. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6675/1/T-UCE-0014-030.pdf>
- 30. LEWIS, A. J., SOUTHERN L.L.** 2015. Swine Nutrition. 2nd Ed. CRC Press, Boca Raton. Pág. 45
- 31. MANSUR, R.** 2017. Instalaciones técnicas para la crianza de cerdos. Universidad de la Pampa. La Pampa. Pag 30.
- 32. MARTINEZ, R.** 2015. Necesidades nutricionales para porcinos. Agroterra. Madrid. Pag 2
- 33. MESAS, L., MALLO, J., & VÁZQUES, F.** 2009. La adición de Dulcoapetente S-400 en pienso medicado mejora la productividad en lechones destetados. 40 Recuperado el 07/05/19, de Engormix: <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/nutricion/foros/articulo-adicion-dulcoapetente-s400-t18314/141-p0.htm>
- 34. MESAS, L., MALLO, J., & VÁZQUES, F.** 2015. La adición de Dulcoapetente S-400 en pienso medicado mejora la productividad en lechones destetados. 40 Recuperado el 08 de mayo de 2014, de Engormix: <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/nutricion/foros/articulo-adiciondulcoapetente-s400-t18314/141-p0.htm>

- 35. MESAS , L.** 2016. Saborización e ingesta en alimentación animal. Obtenido de <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/saborizantes-animales-t28681.htm>
- 36. MORENO SANTILLÁN, F. E.** 2016 . Evaluación del consumo alimenticio con inclusión de dos saborizantes (canela y banano) en la dieta de lechones landrace- york recién destetados en fase decrecimiento 1”. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11072/1/T-UC-0014-027-2017.pdf>;universidad
- 37. NOBLET, J.** 2016. Desarrollos recientes y nuevas perspectivas en la valoración de alimentos para Ganado porcino. Memorias XXVI Curso de especialización FEDNA. Avances en Nutrición Animal. Madrid. Pág. 131, 148.
- 38. ONG, H.K., SHANMUGAVELI, S. Y KUAN, K.K.** 2015- Effect of thaumatin-based sweetener on feed intake of lactating sows and weaner pigs. Journal of Veterinary (Malaysia), 3:37-44
- 39. ONOFRE, E., & VELARDE, E.** 2011. Efecto del Uso de Saborizante Pecuaroma Lactantes en las Dietas de Lechones Preiniciación e Iniciación. Quito - Ecuador.
- 40. PADILLA, M.** 2016. Crianza de Porcinos, MACRO, Perú. Pag. 112
- 41. PALOMO, A.** 2015. Necesidades nutricionales para cerdos de engorde. Universidad Complutense Madrid. Madrid. Pag 45-48
- 42. SAMANIEGO, E.** 2018. Fundamentos de Farmacología Médica (5ta. ed.). Ecuador: Editorial Universitaria.
- 43. TORRALLARDONA, D.** 2015. IRTA Investigación y Tecnologías Agroalimentarias. Disponible en:<http://www.irta.es/xarxatem/requerimientos.htm>

- 44. VETIFARMA S.A.** 2015. Algunas consideraciones sobre el mezclado en alimentación animal. Obtenido de WATTAgNET.com
- 45. WORTHY, M.** 2015. Farmer's Hand Book on Pig Production. Nepal. Pag. 2
- 46. ZALLES, G.** 2016. Producción ecológica de cerdos en condiciones de altura. Cochabamba, Bolivia. 34-36 pp.