



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TEMA

Evaluación de *Schinopsis lorentzii* en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde.

AUTOR

Rojas Valle, Víctor Antonio

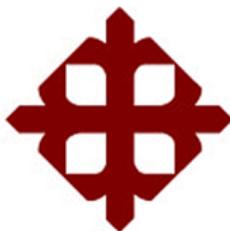
Trabajo de Titulación Previo a la obtención del grado de

**INGENIERO AGROPECUARIO
Con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

TUTOR

Ing. Roldós Rivadeneira, Roberto Eduardo M.Sc

**Guayaquil, Ecuador
14 de Septiembre del 2016**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Víctor Rojas Valle**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario**.

TUTOR

Ing. Roldós Rivadeneira, Roberto Eduardo M.Sc

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Franco Rodríguez, John Eloy Ph.D.

Guayaquil, a los 14 días de Septiembre del 2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Rojas Valle Víctor Antonio

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Evaluación de *Schinopsis lorentzii* en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde** previa a la obtención del Título de **Ingeniero Agropecuario con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 14 días de Septiembre del 2016

EL AUTOR

Rojas Valle, Víctor Antonio



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Rojas Valle Víctor Antonio

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Evaluación de *Schinopsis lorentzii*** en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 días de Septiembre del año 2016

EL AUTOR

Rojas Valle, Víctor Antonio



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “Evaluación de *Schinopsis lorentzii* en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde.”, presentada por el estudiante **Víctor Antonio Rojas Valle**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria con mención Empresarial Agropecuaria, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	UTE Victor Rojas 2016.docx (D21284495)
Presentado	2016-08-02 14:14 (-05:00)
Presentado por	vct.92@hotmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	[TITULACION21016A] Mostrar el mensaje completo
	0% de esta aprox. 13 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2016

Certifican,

Dra. Patricia Álvarez Castro, M. Sc.

Directora (e) Carreras Agropecuarias

UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.

Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Roberto Roldos por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación, me guio a terminar mis estudios con éxito.

Me gustaría agradecer a mis profesores, familia y amigos los cuales me han motivado durante mi formación profesional.

DEDICATORIA

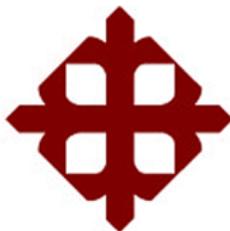
Este trabajo se lo dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos y amigos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Roberto Roldos Rivadeneira M.Sc
TUTOR**

**Dr. John Eloy Franco Rodríguez Ph.D.
DIRECTOR DE CARRERA**

**Ing. Manuel Donoso Bruque M.Sc
COORDINADOR DEL ÁREA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
CALIFICACION**

**Ing. Roldós Rivadeneira, Roberto Eduardo M.Sc
TUTOR**

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Objetivos.....	19
1.1.1. General.	19
1.1.2. Específicos.....	19
1.2. Hipótesis.....	19
2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Historia y visión general.....	20
2.1.1 Producción porcícola en el Ecuador.	21
2.1.2. Población porcícola Nacional.	23
2.1.3 Producción anual de carne de cerdo.	24
2.1.4 Consumo per cápita de carne de cerdo.....	25
2.1.5 Comercialización.....	25
2.2. Sistemas de producción.....	26
2.2.1. Sistema intensivo.	27
2.2.2 Sistema extensivo.	27
2.2.3. Sistema semi-extensivo.....	28
2.3. Nutrición y Alimentación	28
2.3.1. Fuentes de energía.	30
2.3.2. Fuentes de proteína	31
2.3.3. Fuentes de vitaminas.	31
2.3.4. Probióticos.	32
2.3.5. Necesidades de agua.....	34
2.4. Alimentación del ganado porcino	36

2.4.1. Etapa de iniciación.....	37
2.4.2. Alimentación pre destete.	38
2.4.3. Alimentación post destete.	38
2.4.4. Alimentación inicial.	39
2.4.5. Alimentación de crecimiento y engorde	39
2.4.6 Alimentación en gestación.....	40
2.5 Schinopsis lorentzii	41
2.5.1. Taxonomía.	41
2.5.2. Usos y características.	42
2.5.3 Extractos polifenoles.	43
2.5.4 Bioquina plus.....	44
2.5.5 Experiencias de Bioquina plus en aves.	44
3. MARCO METODOLÓGICO	46
3.1. Ubicación del ensayo.....	46
3.2 Características climáticas	46
3.3 Materiales.....	46
3.4 Factores estudiados	47
3.5 Tratamientos estudiados.....	47
3.6 Combinaciones de tratamientos.....	48
3.7 Diseño experimental	48
3.8 Análisis de varianza.....	48
3.9 Análisis funcional.....	49
3.10 Manejo del experimento	49
3.10.1 Selección de animales.	49
3.10.2 Preparación de dietas.	49

3.10.3	Control de peso.....	50
3.10.4	Control sanitario.....	50
3.11	Variables	50
3.11.1	Primera evaluación.	50
3.11.2	Segunda evaluación.....	51
3.11.3	Tercera evaluación.....	51
4.	RESULTADOS	53
4.1	Peso de animales a los 10 días	53
4.2	Peso de animales a los 20 días	55
4.3	Peso de animales a los 30 días	58
4.4	Ganancia de peso a los 10 días	61
4.5	Ganancia de peso a los 20 días	61
4.6	Ganancia de peso a los 30 días	62
4.7	Consumo de balanceado durante el experimento.....	64
4.8	Costo de producción y relación consumo: incremento	65
4.8.1	Costos acumulados (30 días).....	65
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1	Conclusiones.....	66
5.2.	Recomendaciones.....	67

Bibliografía

Anexos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población porcina en el Ecuador.....	23
Tabla 2. Estimación de la producción anual de carne de cerdo.	24
Tabla 3. Espacio de alojamiento por animal	26
Tabla 4: Requerimiento nutricional para cerdos en las etapas de crecimiento y engorda.....	30
Tabla 5. Necesidades hídricas de acuerdo a la etapa	35
Tabla 6. Criterios de calidad de aguas para uso pecuario	35
Tabla 7: Cantidades recomendadas para suministro de alimento a los cerdos según su etapa	37
Tabla 8: Consumo de alimento para cerdos en crecimiento y engorde.	40
Tabla 9. Análisis de la Varianza, peso de animales a los 10 días	53
Tabla 10. Promedios de las variables evaluadas a los 10 días.....	54
Tabla 11. Análisis de varianza, peso de animales a los 20 días	56
Tabla 12. Promedios de las variables evaluadas a los 20 días.....	56
Tabla 13. Análisis de varianza, peso de animales a los 30 días	58
Tabla 14. Promedios de las variables evaluadas a los 30 días.....	59
Tabla 15. Promedios de ganancia de peso, a los 10 días.....	61
Tabla 16. Promedios de ganancia de peso, a los 20 días	62
Tabla 17. Promedios de ganancias de peso, a los 30 días.....	62
Tabla 18. Ganancias de peso acumuladas.....	63
Tabla 19. Consumo acumulado de balanceado.....	64
Tabla 20. Consumo de alimento a los 30 días	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Datos estadísticos del sector porcino ecuatoriano	22
Gráfico 2. Medias de los tratamientos a los 10 días.....	55
Gráfico 3. Medias de los tratamientos a 20 días.	57
Gráfico 4. Medias de los tratamientos a 30 días.	60

RESUMEN

El presente trabajo experimental fue realizado durante los meses de Mayo y Septiembre de 2016, en la hacienda Camarones ubicada en el cantón Santa Rosa, provincia El Oro, con el objetivo de evaluar *Schinopsis lorentzii* en dos tipos de dietas durante la fase de engorde en 30 días para cerdos F1.

Los factores de estudio fueron tres dietas balanceadas de las cuales, una dieta balanceada más 1 000 gramos dosis de un promotor de crecimiento (D1), dieta balanceada más 500 gramos de promotor de crecimiento (D2) y una dieta balanceada sin promotor de crecimiento (Test), evaluados en cerdos de engorde F1, machos y hembras.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental, podemos concluir: el costo acumulado de la Dieta 2 fue 5.88 % mayor que el testigo mientras que la comparación en entre los costos de la D1 y D2, al ponderar el consumo de la primera hasta igualar a la segunda, sería mayor el costo del tratamiento D1; y en la Dieta 2 demostró la de mayor eficiencia al incrementar la conversión alimenticia.

Palabras Claves: dieta, *Schinopsis lorentzii*, cerdos

ABSTRACT

The present experimental work was conducted during the months of May and September 2016, the Camarones farm located in Santa Rosa Canton province of El Oro, with the m order to evaluate Schinopsis lorentzii in two types of diets During phase fattening in 30 days for pigs F1.

Factors study were three balanced diets of which, a balanced diet plus 1 000 grams dose of the promoter growth (D1), Balanced diet plus 500 grams of promoting growth (D2) and Balanced Diet sin growth promoter (Test), evaluated in growing pigs F1 males and females.

According to the results of this experimental work , we can conclude : The cumulative cost of the Diet 2 was 5.88 % more that testimony to compare costs between D1 and D2, when weighing Consumption Until the first game of the second , more D1 serious treatment cost ; Diet 2 and showed more to increase the efficiency of feed conversion.

Keywords: diet, Schinopsis lorentzii, pigs

1. INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos en los últimos tiempos ha sido rentable para la mayoría de los productores ya que mantener un equilibrio con la bioseguridad, nutrición, manejo, instalaciones adecuadas y excelente genética animal trae buenos resultados en la economía de la misma, ayudando a tener mejor conversión alimenticia, con una calidad de carne y canal más magra.

Para lograr estos objetivos hay que tomar en cuenta el entrenamiento constante del personal, el mejoramiento genético a través de la inseminación artificial aumentando el potencial productivo, la optimización de las instalaciones ofreciéndole a los animales un ambiente agradable, una buena salud del rebaño implementando unas medidas estrictas de bioseguridad, la adaptación de nuevas tecnologías en la granja dependiendo de los manejos, siendo estos algunos de los aspectos a considerar en la producción para alcanzar un sistema de máxima producción y calidad al menor costo posible (FAO, 2012).

Una nutrición adecuada, fundamental para una exitosa producción porcina, constituye uno de los desafíos más importantes del sector. En una unidad de producción comercial, la alimentación representa entre un 60 % y un 70 % de los costos de producción: la utilización eficiente de los recursos disponibles para la alimentación es por tanto esencial para la rentabilidad de este tipo de unidades (FAO, 2014).

Los extractos vegetales han sido utilizados tradicionalmente con fines terapéuticos en la medicina de todas las culturas originarias formando parte de su farmacopea desde los tiempos más remotos. Estos aditivos presentan una composición química que da lugar a distintos metabolitos secundarios cuyas propiedades farmacológicas pueden ser utilizadas con fines terapéuticos en humanos y en animales.

Los mecanismos de acción de los aditivos de origen vegetal varían dependiendo del principio activo. Algunos de estos serían la disminución de antioxidantes, la acción antibacteriana sobre microorganismos intestinales, la promoción en la absorción intestinal de nutrientes y vitaminas, la estimulación de la secreción de enzimas digestivas, el aumento de la palatabilidad del alimento y la estimulación del sistema inmune (Nair, 2015).

El *Schinopsis lorentzii* químicamente está compuesto por polifenoles donde los principios activos son catequinas obtenidas al estado puro, con un tenor de cenizas de apenas 1.2–1.4 % (Noro, y otros, 2013).

Los extractos de polifenoles con catequinas obtenidas al estado puro presentan propiedades antibacterianas, mediante la interacción de la cola anfipática de la catequinas con la porción lipídica de la membrana citoplasmática de los microorganismos patogénicos, provocando una disminución del consumo de oxígeno y la alteración de la cadena respiratoria. Pueden ser utilizados como agentes promotores de crecimiento no antibióticos

y, dadas sus propiedades antifúngicas y antioxidantes ofrecen, asimismo una gran capacidad de conservación de los alimentos (Valenzuela, 2004).

1.1. Objetivos

1.1.1. General.

Elaborar 2 tipos de dietas para cerdos de engorde F1 para evaluar la ganancia vs el costo.

1.1.2. Específicos.

- Determinar costos de producción en el manejo de las dietas utilizadas.
- Evaluar la eficiencia de las 2 dietas con diferentes dosis de promotor de crecimiento en la fase de engorde en comparación con un testigo.
- Determinar la interacción de las dietas con la ganancia a los 30 días.
- Registrar la conversión alimenticia para elaborar cuadros estadísticos.

1.2. Hipótesis

“Las dietas con promotores de crecimiento incrementan la ganancia de peso y mejoran la conversión alimenticia en comparación con la dieta sin ningún aditivo comúnmente usada”

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Historia y visión general

Se afirma que en China se cría desde hace unos cinco mil años y la Isla de Samos incluso formaba parte en ciertos rituales. Posterior a la Segunda Guerra Mundial, en las zonas donde se daba la crianza de cerdos hubo una inclinación hacia la especialización de la raza dando como resultado una disminución de las explotaciones, mejorando los parámetros reproductivos y productivos por lo tanto comenzó la selección de características específicas, tendencia que se dio en los países desarrollados durante la década de los setenta (UNAM, 2006, págs. 62-63).

China aportó más de 47 %, en el 2002, en cuanto a inventario y producción de carne aunque cabe recalcar que su producción fue para consumo interno, Estados Unidos aportó 9.5 % de la producción total mundial, a continuación se posicionó Alemania, España y Francia que en total aportaron más del 10 % y otros países contribuyeron con el resto (UNAM, 2006, págs. 62-63).

De acuerdo a Ramírez (1998), afirma que la porcicultura en Latinoamérica está dividida en tres estratos productivos:

- Estrato industrial, formado por grandes granjas y empresas tecnificadas cuyo nivel de producción son competitivos a nivel internacional.

- Estrato paraindustrial, formado por granjas que con menos de 300 hembras de vientre.
- Estrato artesanal o familiar, formada por productores que poseen pocos cerdos de engorde.

(Ramirez, 1998)

2.1.1 Producción porcícola en el Ecuador.

La producción de cerdos en Ecuador se condicionaba a una actividad poco tecnificada de cuidado en patios llevada a cabo con una alimentación de desechos de cocina. El concepto de este sistema de producción y en sí de los cerdos era la de animales portadores de enfermedades como la triquinosis y la gripe porcina (Muñoz, 2010).

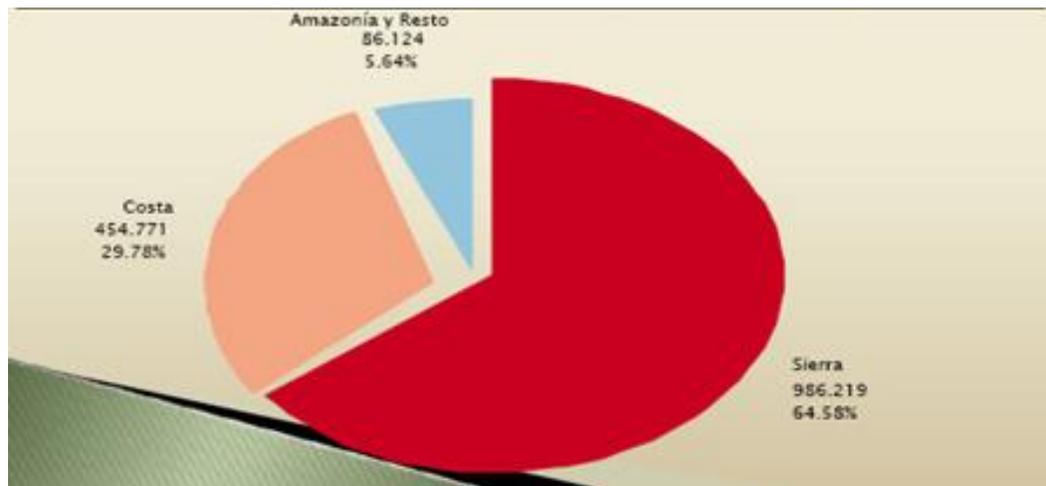
En la actualidad es una actividad más tecnificada y debido a las nuevas exigencias de consumidores, los productores ahora son especializados y han aumentado la salubridad. Los consumidores actuales a nivel nacional han crecido y así también las exigencias de calidad por parte del mercado. El censo realizado en el 2 000, mostro que la población porcina en el Ecuador es de 1'527 114 cerdos con un promedio de 3.5 cerdos por finca (Muñoz, 2010).

Los cerdos son animales de granja, distribuidos en todas las regiones del Ecuador, de acuerdo tamaño y variedad de formas de alimentación los cerdos poseen una relación muy estrecha con el hombre, debido a que es muy común

su tenencia y explotación, su estado sanitario en las explotaciones tradicionales, de traspatio o familiares suele ser muy limitado, alimentado con despojos, lavaza, subproductos o incluso desperdicios. Estas características de la producción porcina en el Ecuador son específicas para nuestro país (AGROCALIDAD, 2011).

Las razas de población porcina en el Ecuador equivalen a un 79 % de razas criollas mientras que el 19 % son mestizos y únicamente el 2 % de razas pura, estos datos revelan que los sistemas de explotación porcina en el Ecuador son de tipo tradicional, en manos de los pequeños productores (Escobar, 2007, págs. 16-17).

Gráfico 1. Datos estadísticos del sector porcino ecuatoriano



Fuente: ASPE (2009).

2.1.2. Población porcícola Nacional.

En el año 2011 se reportaron 1.8 millones de cabezas de ganado porcino, en comparación en el 2010 aumento un 22.9 %, de acuerdo a los recientes datos de la Encuesta de Superficie y Producción Pecuaria Continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadística y Censos. En la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas se encuentra el mayor número con 608 075 cabezas de ganado porcino, luego en la provincia de Manabí se registran 157 285 y finalmente en Chimborazo con 149 606 cabezas de ganado porcino (INEC, 2011, pág. 20).

Tabla 1. Distribución de la población porcina en el Ecuador

Provincia	# granjas porcícolas	# verracos	# cerdas reemplazo	# cerdas crecimiento	# madres/vientres/	# lechones	# cerdas engorde
AZUAY	23	28	92	913	194	281	1083
BOLIVAR	38	53	109	498	429	808	1371
CAÑAR	52	70	87	909	630	939	1424
CARCHI	33	44	268	2050	974	1586	3118
CHIMBORAZO	80	122	417	4023	1962	3558	384
COTOPAXI	22	71	345	4944	1330	1941	4953
EL ORO	189	290	904	5741	3208	5305	7096
ESMERALDAS	147	189	686	2569	1216	2438	9916
FRANCISCO DE ORELLANA	94	72	98	479	447	1029	307
GUAYAS	109	241	964	6864	3440	4658	16300
IMBABURA	66	74	155	554	489	937	599
LOJA	108	109	233	834	672	1506	1179
LOS RIOS	47	78	254	1504	876	1503	820
MANABI	161	208	805	1644	1665	3257	1558
MORONA SANTIAGO	79	81	332	449	505	1160	467
NAPO	52	45	164	224	315	749	468
PASTAZA	24	27	56	346	317	666	259
PICHINCHA	117	111	414	4310	2737	4532	9566
SANTA ELENA	9	26	479	3762	1231	1454	6005
SANTO DOMINGO DE LOS SACHILAS	121	217	3210	35057	10700	19635	52501
SUCUMBIOS	46	49	191	742	379	524	936
TUNGURAHUA	52	71	193	599	432	723	425
ZAMORA CHINCHIPE	62	78	301	365	666	1293	967

Fuente: AGROCALIDAD (2011)

2.1.3 Producción anual de carne de cerdo.

En el Ecuador no existe un control oficial de los cerdos sacrificados por lo tanto los datos registrados a la producción de carne de cerdo se basan en recopilación de información, cálculos de auditorías de mercado e información voluntariamente por camales (AGROCALIDAD, 2011, págs. 9-12).

En el 2004 el Ministerio de Agricultura y Ganadería hoy llamado MAGAP definió un cálculo tomando en cuenta datos estimados del número de cerdos sacrificados en camales, este escenario da como resultado una producción de carne de cerdo de 82 380 TM en el Ecuador como indica en la Tabla 2 (AGROCALIDAD, 2011, págs. 9-12).

Tabla 2. Estimación de la producción anual de carne de cerdo.

Descripción	Cantidad	Fuente
Sacrificados en camales (cabezas)	315 785	MAGAP
Peso promedio en camal (Kg/cabezas)	72	MAGAP
Sacrificados en la finca (cabezas)	191 100	III CINA
Peso promedio en finca (Kg/cabezas)	41	Informantes calificados
Tecnificados (cabezas)	529 740	Gremio porcícola
Peso promedio tecnificado (Kg/cabezas)	96	Gremio porcícola
Producción anual estimada	82 380 192	

Fuente: ASPE (2009)

2.1.4 Consumo per cápita de carne de cerdo.

La producción de cerdos, criados con desechos de cocina es de más de 30 000 TM/año según datos de la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE). El consumo de carne de cerdo en el país ha aumentado desde 1990 que era de 5 kg./persona/año para el 2009 la cifra aumento a 8.5 kg./persona/año; el progresivo aumento de los consumidores en el país vuelve fundamental el incremento de producción tecnificada en conjunto con una mejor nutrición en el área porcina (ASPE, 2009).

Las provincias que se identifican como importantes centros de consumo de acuerdo a su mercado per cápita son; Loja, Los Ríos, Azuay, Pichincha y Guayas. Ordenados de acuerdo a su consumo total a las provincias de Pichincha, Guayas, Los Ríos y Azuay (AGROCALIDAD, 2011, págs. 9-12).

2.1.5 Comercialización.

La comercialización de la carne de cerdo se fundamenta en la venta de animales en pie o en canal, de acuerdo a los datos del Censo de Granjas Porcícolas Georeferenciado del 2010, el 73 % de los porcicultores vende su ganado porcino a los intermediarios, el 14 % en ferias de ganado en pie, el 11 % directamente al camal y el 2 % comercializa directo con la industria de cárnicos (Espinoza, 2012, págs. 17-20).

Algunas categorías de animales son prioritarias al comercializar como los animales que han sido engordados y lechones destetados, luego los cerdos en crecimiento y finalmente los animales adultos reproductores hembras y machos, hembras en gestación y lactancia (Bustillo, 2012).

2.2. Sistemas de producción

Tradicionalmente se conocen tres sistemas de explotación: intensivo, extensivo y semi-extensivo, cada uno de estos sistemas tienen muchas diferencias o características que permiten cumplir de acuerdo a las finalidades o necesidades.

En las explotaciones de porcinos es vital el espacio individual de acuerdo a la categoría para la armonía del grupo (Tabla 3).

Tabla 3. Espacio de alojamiento por animal

Categoría	Espacio de alojamiento por animal	Frente de comedero
Verracos	6 a 8 m ² (7 m ² prom.)	40 cm ²
Puercas vacías y gestantes	2 m ²	40 cm ²
Puercas en lactancia	6 m ²	40 cm ²
Precedas	40 cm ²	20 cm ²
Cebas	70 cm ²	30 cm ²
Cochinatas	1 m ²	30 cm ²

Fuente: FAO (2012)

2.2.1. Sistema intensivo.

El sistema de producción intensivo se caracteriza con instalaciones tecnificadas con el fin de situar al ganado porcino en condiciones que permitan obtener altos rendimientos en el menor tiempo. Este tipo de explotación en el cual se hacen uso de técnicas más avanzadas, animales de raza pura o mestiza en conjunto con una alimentación balanceada de alimentos concentrados, asistencia técnica desde el punto de vista sanitario lo cual incluye instalaciones costosas. Este sistema de producción va dirigido para el procesamiento de productos embutidos industrializados o a los canales de ciudades grandes (Ciria & Garcés, 1996, págs. 181-197)

Se debe tener en cuenta que hay diferentes subtipos dentro del sistema intensivo, como los siguientes:

- Explotaciones de ciclo cerrado. Ejecutan todo el proceso, desde el nacimiento, lactación, recría y cebo.
- Explotaciones de producción de reproductores.
- Explotaciones de producción de cerdos cebados. Son centros que compran lechones y los ceban con destino a matadero.
- Explotaciones de producción de lechones.

2.2.2 Sistema extensivo.

Este sistema de producción se caracteriza con construcciones básicas, debido a la poca inversión de capital y no cuenta con asistencia técnica. Este

tipo de explotación ha sido practicado por pequeños productores y campesinos; con una alimentación a base de desperdicios. Es muy común sistemas de producción que cuentan con dos a cinco cerdos y sin ningún tipo de control acerca del comportamiento reproductivo (Flores & Agraz, 1985, págs. 110-115).

Buxadé, (1996), afirma que el sistema de producción extensivo se caracteriza por emplear animales de razas rusticas y autóctonas, con un restringido poder de transformación e inferiores índices reproductivos.

2.2.3. Sistema semi-extensivo.

Este tipo de explotación es una mezcla entre el sistema extensivo e intensivo, de manera que se realiza planificación de parideras, destete y la alimentación del ganado porcino se basa en recursos naturales y suplementación (Buxadé, 1996).

En este sistema los productores adoptan varias prácticas, los animales son producto del cruce de razas puras o mestizas la asistencia técnica es ocasional y la alimentación de los animales puede darse con productos aprovechados de la localidad (Sanz, Peris, & Torres, 1994, págs. 56-65).

2.3. Nutrición y Alimentación

El cerdo es considerado como el animal con mejores disposiciones para producir carne magra, debido a asimilación de los alimentos en comparación

con otras especies domésticas, gran capacidad para aprovechar proteínas crudas e ingerir alimentos líquidos que son digeridos y asimilados con facilidad.

En la producción porcina el aspecto nutricional constituye la mayor parte de los costos de producción, debido a que es el recurso más importante para manipular el sistema de producción. La nutrición ayuda a la producción, la reproducción y el control de crecimiento; de igual manera satisfaciendo las necesidades de beneficio para el ganado porcino y al suministro de carne para el humano (Montiel, 1980, págs. 25-27)

Los requerimientos nutricionales del ganado porcino es un factor que afecta a los rendimientos productivos, por lo tanto el poricultor debe conocer acerca de los requerimientos de nutrientes y que cantidad necesita el animal en cada una de sus fases productivas. Por lo tanto es necesario el uso de ingredientes de alta calidad, libres de agentes contaminantes que puedan poner en riesgo la salud de los animales dando como consecuencia al rendimiento productivo (Campabadal, 2009).

Los ingredientes que pueden utilizarse en la formulación de una dieta se pueden dividir en cuatro categorías que son: fuentes de energía, fuentes de vitamina, fuentes de proteína, fuentes de minerales y finalmente los aditivos no nutricionales. El uso de cada uno de estos ingredientes en cada ración depende de las restricciones nutricionales que tenga las diferentes etapas productivas y de los requerimientos nutricionales que se va a satisfacer (Campabadal, 2009).

Tabla 4: Requerimiento nutricional para cerdos en las etapas de crecimiento y engorda

Factores nutricionales	Crecimiento	Engorde
Proteína (%)	17.5	15
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	3 100	3 150
Fibra Bruta (%)	9	9
Materia Grasa (%)	9	9
Calcio (%)	0.6	0.5
Fósforo (%)	0.45	0.35
Metionina + Cistina	0.54	0.44
Lisina	0.95	0.75

Fuente: FAO (2012)

2.3.1. Fuentes de energía.

En la alimentación de ganado porcino las fuentes de energía más utilizadas son el maíz, aceites y/o grasas y subproductos agroindustriales.

Los tipos de grasas que podemos encontrar en el mercado se clasifican, según su naturaleza, en:

- De origen vegetal; aceites vegetales que se obtienen por doble extracción, expeller y solvente de las semillas de oleaginosas y

algunos subproductos industriales (oleínas de girasol, oliva y soja) de origen vegetal.

- De origen animal; aceite de pescado, grasa de pollo, manteca, cebo y algunos subproductos industriales (Saavedra, y otros, 2012, págs. 42-54)

2.3.2. Fuentes de proteína

Las fuentes de proteínas utilizadas en la preparación de alimento balanceado para ganado porcino se dividen según su naturaleza, en:

- De origen vegetal, es la fuente de proteína más utilizada como semillas de girasol, linaza, haba de soja y harinas (coco, girasol, linaza y soya).
- De origen animal, como harina (pescado, carne, de plumas y de sangre) y plasma animal, suero y leche descremada; aunque sea proteína de buena calidad su uso está limitado en varios países (Saavedra, y otros, 2012, págs. 42-54)

2.3.3. Fuentes de vitaminas.

Las diferentes fuentes de vitaminas y minerales, se agregan a los alimentos en forma de premezclas, en conjunto o solas. En ellas se satisfacen un 100 % de los requerimientos de estos nutrimentos.

Otra clase de ingredientes empleados en la alimentación del ganado porcino son los aditivos no nutricionales que incorpora los mejoradores de los rendimientos productivos (antibióticos y probióticos), mejoradores de la calidad del alimento (inhibidores de hongos, enzimas, levaduras, antioxidantes) y los mejoradores de la calidad de la canal que incluyen los agonistas beta adrenogénicos y la hormona del crecimiento (Campabadal, 2009).

Las cerdas reproductores pueden requerir mayor nivel vitamínico al utilizado actualmente debido a los altos rendimientos; aunque en ocasiones tienen como objetivo que se presenten los beneficios de una extra suplementación vitamínica en el área reproductiva (Borja & Mevel, 2011, págs. 55-57).

2.3.4. Probióticos.

Los probióticos son microorganismos vivos, bacterias y levaduras con efectos beneficiosos para la flora intestinal y en general para la salud (Reyes & Rodriguez, 2010, págs. 60-63).

Una consecuencia de los probióticos es mejorar en cuanto a la ganancia de peso vivo y la eficacia de la conversión alimenticia debido al incremento en la disponibilidad de aminoácidos y una digestibilidad eficiente de las fuentes de energía y proteicas en las vías fermentativas del intestino grueso (Quientero & Huerta, 2005, págs. 57-58).

2.3.4.1. Experiencias de pro bióticos en cerdos

De acuerdo con el trabajo Efecto de la actividad probiótica de *Lactobacillus rhamnosus* en indicadores fisiológicos de lechones; de Boucourt, Savón, Díaz, Brizuela, Serrano, Prats y Elias, aseguran que:

*“En los animales tratados se observó aumento del peso relativo del timo y del intestino delgado, lleno y vacío, en 0.02, 0.64 y 0.17 unidades porcentuales, respectivamente. También, en este grupo se encontraron menores niveles de urea en sangre. El tamaño del corazón no se afectó y no se encontró efecto hipocolesterémico. Se concluye que el *L. rhamnosus*, bajo las condiciones experimentales, tuvo un efecto probiótico al suministrarse a los lechones” (2004).*

Según Jurado, Aguirre y Ramírez en el trabajo de Caracterización de bacterias probióticas aisladas del intestino grueso de cerdos como alternativa al uso de antibióticos, afirman que los probióticos usados en cerdos reducen o eliminan los patógenos en el tracto gastrointestinal, así como residuos de antibióticos y otras sustancias análogas en productos finales, mejorando el índice de conversión y reduciendo la incidencia de diarreas (2009).

En el trabajo Efecto probiótico del *Lactobacillus salivarius* C 65 en indicadores productivos y de salud de cerdos lactantes realizado por Rondón, Ojito, Arteaga, Laurencio, Milian, Pérez, afirman que:

“Se realizó un experimento con un diseño completamente aleatorizado y dos tratamientos: dieta basal (control) y dieta basal + biopreparado C65. Como resultado de la utilización de este biopreparado, mejoró ($P \leq 0.05$)

el peso vivo de los animales tratados con el probiótico (9.46 kg) con respecto al grupo control (8.02 kg) a las cinco semanas. También fue mejor el incremento de peso y la ganancia diaria de peso. Se produjo además, disminución en la incidencia de diarreas. Se confirma el potencial probiótico que tiene este biopreparado para provocar efectos beneficiosos en el rendimiento de cerdos lactantes” (2013).

2.3.5. Necesidades de agua.

Es importante determinar el volumen de agua a suministrar dentro de una explotación porcina, para disponer del volumen necesario.

Según Saavedra y otros, en 2012, un cerdo alojado en condiciones termo neutras ingiere entre 4.4 y 6.5 l de agua por cada Kg de alimento seco consumido. Animales sometidos a estrés por calor aumentan entre un 15 y un 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 requieren cantidades suficientes de este nutriente.

El abastecimiento de agua en las explotaciones porcinas tiene diferentes métodos, aunque no siempre garantizan las necesidades fisiológicas del animal (agua suficiente y de calidad):

- Las instalaciones y sus funcionamientos son, en general, poco eficaces y suelen relacionarse con bajas productividades y estados patológicos subclínicos.
- Los bebederos automáticos originan desperdicios y subconsumos.
- Los bebederos a nivel constante se contaminan fácilmente.

Las necesidades hídricas son altas y varían en función del tipo de alimentación, factores individuales, climatología y factores individuales (Tabla 5).

Tabla 5. Necesidades hídricas de acuerdo a la etapa de producción

Etapa de producción	Litros/día
Lechón (maternidad)	0.1 - 0.2
Lechón (post-destete)	2 - 2.5
Desarrollo-menor de 50 kg	5 – 6
Engorde mayor de 50 kg	8 – 10
Cerda gestante	12 – 15
Cerda lactante	22 – 25

Fuente: Boulanger (2011)

2.3.5.1. Calidad de agua.

El uso de agua para uso pecuario a debe cumplir con los criterios de calidad indicados en la Tabla 6.

Tabla 6. Criterios de calidad de aguas para uso pecuario

Parámetro	Expresado como	Unidad	Valor Máximo
Aluminio	Al	mg/l	5.0
Arsénico	As	mg/l	0.2
Boro	B	mg/l	5.0
Cadmio	Cd	mg/l	0.05
Zinc	Zn	mg/l	25.0
Cobalto	Co	mg/l	
Cromo	Cu	mg/l	2
Mercurio	Cr	mg/l	1.0

Nitratos	N	mg/l	50
Nitritos	N	mg/l	0.2
Plomo	Pb	mg/l	0.05
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100ml	1 000
Sólidos disueltos totales	SDT	mg/l	3 000

Fuente: Ministerio del Ambiente (2015)

2.4. Alimentación del ganado porcino

La alimentación del ganado porcino está influenciado por factores fisiológicos y ambientales; por lo tanto su dieta debe ofrecer los nutrientes esenciales para cada una de las fases de producción con el objetivo de conseguir beneficios económicos en la explotación porcina (Solórzano, 2005, págs. 2-3).

Generalmente, la forma del alimento depende del sistema de explotación y también a las diferentes opciones que hay de balanceado en el mercado. La incorporación de varios productos en las raciones excluye al alimento molido de jugar un rol en varias situaciones. El peletizar ha tenido un resultado positivo sobre el Promedio de Ganancia Diaria y Conversión de Alimento cuando el porcentaje de pellet molido en el plato de alimento es menor a 20 % (PIC, 2013, págs. 12-13).

Tabla 7: Cantidades recomendadas para suministro de alimento a los cerdos según su etapa

Tipos de ganado porcino	de	Consumo de alimento (kilos por día)	de	Tipo de Alimento
Madre lactación	en	Más de 6		Lactancia
Madres gestación	en	2- 2.5		Gestación
Cerdos de Etapa Recría hasta 8 kg		0.400		Pre-Destete
Cerdos de Etapa Recría de 8 kg a 12 kg		0.570		Destete
Cerdos de Etapa Recría de 12 kg a 28 kg		1.050		Iniciador
Cerdos de Etapa Recría de 28 kg a 54 kg		2.070		Crecimiento

Fuente: AGROCALIDAD (2015)

2.4.1. Etapa de iniciación.

La alimentación del lechón durante esta etapa es fundamental en cualquier explotación porcina por su efecto sobre los rendimientos productivos posteriores.

2.4.2. Alimentación pre destete.

El programa de alimentación de lechones inicia a los 10 días de nacidos con cantidades pequeñas de 50 a 100 gramos de balanceado en las parideras para que el animal se acople a una alimentación sólida una vez realizado el destete.

Luego del día 21 la leche materna no contiene los nutrientes necesarios para pronto crecimiento, por lo cual es necesaria suministrar el balanceado (Campabadal, 2009).

2.4.3. Alimentación post destete.

Para evitar diarreas luego del destete, se suministra agua durante las 24 horas; luego se inicia con el abastecimiento de la ración de alimentación inicial para gradualmente ir incrementando la cantidad hasta que lleguen a un peso de 25 kg peso vivo (Ambi, 2011).

Durante esta fase es necesario facilitar una gran cantidad de fuente de energía para un rápido crecimiento, aminoácidos digestibles, vitaminas para digerir los demás nutrientes y minerales para una buena estructura ósea (Solórzano, 2005).

2.4.4. Alimentación inicial.

En esta fase el sistema digestivo del animal tiene la capacidad de asimilar dietas simples, por lo tanto se puede suministrar una dieta balanceada entre aminoácidos digeribles, energía, fuentes de proteína y nutrientes para una mayor producción; desde los 25 kg hasta 45 kg de peso vivo; en esta etapa los animales son capaces de responder a situaciones de estrés calórico e inmunológico (Solórzano, 2005).

2.4.5. Alimentación de crecimiento y engorde

El periodo que comprende el crecimiento y engorde del cerdo es muy importante ya que durante esta etapa consume entre el 75 % y 80 % del alimento total necesario en su vida productiva (Campabadal, 2009).

Por lo tanto este es el rubro principal costo de producción, el empleo del alimento influenciara en el rendimiento de la explotación porcina; en la etapa de crecimiento es en la cual hay una síntesis de tejido magro y en la fase de engorde donde domina la acumulación de grasa, por lo tanto las dietas deben estar balanceadas para alcanzar una conversión de alimento eficiente

Esta etapa va desde que el ganado porcino ha alcanzado pesos entre 40 y 45 kg hasta cuando alcanza 90 kg de peso vivo. Los tipos de alimentación que se pueden utilizar en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorde son

alimentos balanceados, desperdicios y residuos agrícolas; dependiendo del sistema de explotación porcina.

Tabla 8: Consumo de alimento para cerdos en crecimiento y engorde.

Peso del cerdo en (kg)	Cantidad (kg/día)
30 a 40	1.80
40 a 50	2.20
Promedio	2.00
50 a 60	2.60
60 a 70	2.80
70 a 80	3.10
80 a 90	3.50
Promedio	3.00

Fuente: Campabadal (2009)

2.4.6 Alimentación en gestación

Durante esta etapa la dieta de la cerda gestante debe ser balanceada para lograr el objetivo maximizar los rendimientos reproductivos futuros y para que el animal llegue en condiciones corporales adecuadas para el parto (Goñi, Bártoli, Cáceres, & Gianfelicci, 2006, págs. 2-3).

La sobre alimentación provoca una actividad superior del hígado para metabolizar nutrientes lo cual implica una mayor extracción de la hormona hepática llamada, progesterona la cual mantiene la etapa de gestación y facilita

la implantación y desarrollo de cada embrión (Goñi, Bártoli, Cáceres, & Gianfelicci, 2006, págs. 2-3).

Aherne, afirma que:

“Durante la gestación, el requerimiento de energía de mantenimiento, representa un 80 % del total energético que necesita la cerda, un 15 % se necesita para la ganancia de peso materno y un 5 % para el desarrollo de una nueva camada” (1999).

2.5 Schinopsis lorentzii

Este árbol es también conocido como quebracho colorado, mide de 15 a 25 metros de altura con flores amarillas o sámara rojizas muy llamativas agrupadas en panojas. Su tallo se caracteriza por ser muy leñoso con corteza parda grisácea y surcos que definen placas longitudinales, marcadas en las ramas

2.5.1. Taxonomía.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

Género: *Schinopsis*

Especie: *S. lorentzii*

2.5.2. Usos y características.

Características organolépticas de la madera: Sin olor; veteado suave y espigado, de textura fina y brillo mediano. Su madera es de color blanco rosado y duramen castaño rojizo que se oscurece al aire; muy pesada y resistente (Luna, 2012, págs. 83-95).

Características morfológicas: árbol mediano no caducifolio, inerme, con una altura de 10 - 25 m y diámetros de 0.40 - 1.10 m; fuste negruzco, cilíndrico, corto y tortuoso. Esta especie necesita un tiempo de 15 años para obtener un poste de 10 - 12 cm de diámetro (Luna, 2012, págs. 83-95).

Sus hojas y cortezas son utilizadas como medicina casera ya sea como cauterizante y en pediluvios, cicatrizantes, antiequimótico y antiasmático. Su madera tiene la propiedad dura y pesada, con un peso de alrededor 1 200 Kg/dm³, normalmente usado para postes, construcciones al aire libre, traviesas, durmientes, entre otros. Se caracteriza por aportar abundante tanino y por su gran poder calorífico es usado también como carbón y leña (Juárez & Novaro, 2007, págs. 25-27).

La extracción de tanino es el principal uso de *Schinopsis lorentzii*, aunque también puede ser utilizada su madera por ser dura en tornería, pipas, tabaqueras, bolos, bochas y tallas (Dieringer, 2003, págs. 10-20)

El trabajo realizado por Prosdócimo y colaboradores, se obtuvo un extracto a partir de trozos de madera del árbol, posteriormente fueron sometidos a vapor para solubilizarlo extracto está compuesto químicamente por polifenoles.

2.5.3 Extractos polifenoles.

Durante los últimos años ha aumentado la búsqueda de agentes naturales con acción antibacteriana como promotores de crecimiento y también como control de microorganismo. Para esto se ha desarrollado agentes alternos como probióticos y extractos vegetales, entre otros (Prosdócimo et al otros, 2010).

Hace algunos años se han investigado componentes vegetales como agente bacteriano y parasitario; en estos casos no se conoce con precisión el principio activo que genera los efectos sobre la salud en animales, encontrándose en polifenoles, así como en aceites esenciales (Prosdócimo et al otros, 2010).

De acuerdo con Prosdócimo, Batallé, Sosa, De Franceschi, & Barrios, en el año 2010:

“Los extractos de polifenoles obtenidas al estado puro presentan propiedades antibacterianas, afectando la porción lipídica de la membrana citoplasmática de los microorganismos patogénicos, provocando una disminución del consumo de oxígeno y la alteración de la cadena respiratoria. Pueden ser utilizados como agentes promotores de crecimiento no antibióticos”

2.5.4 Bioquina plus.

El producto de nombre comercial Bioquina Plus es un extracto vegetal natural, desarrollado especialmente para la alimentación animal, a partir de polifenoles del Quebracho Colorado (*Schinopsis lorentzi*) y esencia natural de eucalipto en una concentración del 100 % (Farmavet, 2010).

Sus beneficios primordiales son: mejora la Integridad Intestinal, ralentiza la actividad peristáltica retardando el pasaje del alimento, bactericida y favoreciendo una mejor absorción de nutrientes, así como heces más secas (Farmavet, 2010).

2.5.5 Experiencias de Bioquina plus en aves.

En el trabajo¹ “Experiencias latinoamericanas en el uso de polifenoles como mejoradores de la actividad avícola” se evaluó presencia de coccidiosis en pollos parrilleros comerciales, los tratamientos fueron T1: animales con coccidios y alimentados con Bioquina Plus (1000 gramos por tonelada); tratamiento 2: animales inoculados y alimentados sin Bioquina y T3: Testigo (animales sin inocular y alimentados sin Bioquina) (Nahara, 2011, págs. 6-9).

Según Nahara, en el 2011 afirma que los resultados en el análisis estadístico muestra que aunque no existieron diferencias significativas entre las

¹ Tomado de:
http://amevea-ecuador.org/web_antigua/memorias2011/pdf/Polifenoles%20para%20memorias%20de%20AMEVEA%20FARMAVET.pdf

lesiones presentes en ambos tratamientos, aquel adicionado con Bioquina plus presento en todos los sitios de evaluación, una menor incidencia de lesiones.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en la hacienda Camarones instalación del plantel porcícola ROVALL ubicada en el Km 4.5 en la vía Torata – Saracay, cantón Santa Rosa, provincia El Oro.

3.2 Características climáticas

La temperatura promedio anual 24.9 °C con vientos de hasta 15 km/h; el índice lumínico para esta zona está entre 700 - 1000 horas anuales; las precipitaciones alcanzan los 927 mm anuales.

3.3 Materiales

Equipos

- Galpones de engorde
- Bebederos
- Comederos
- Balanza
- Mezcladora
- Computador

Materiales

- Balanceado

- Promotor de crecimiento
- Tabla de registros
- Saquillos
- Pintura en aerosol

3.4 Factores estudiados

Los factores estudiados fueron los siguientes:

Dietas balanceadas idénticas las cuales, dos contienen diferentes dosis de un promotor de crecimiento, evaluados en dos sexos (machos y hembras) de cerdos F1.

3.5 Tratamientos estudiados

Los tratamientos fueron los siguientes:

Dos dietas balanceadas y dos dosis de promotor de crecimiento

- a) D1: Dieta balanceada más 1 000 gramos de promotor de crecimiento.
- b) D2: Dieta balanceada más 500 gramos de promotor de crecimiento.

También se estudiaron dos sexos:

- c) S1: Machos
- d) S2: Hembras

Se incluyó en el trabajo dos testigos:

- e) Test: Dieta balanceada sin promotor de crecimiento en S1
- f) Test: Dieta balanceada sin promotor de crecimiento en S2

Lo anterior genero un experimento factorial $2 \times 2 + 2 = 6$ tratamientos.

3.6 Combinaciones de tratamientos

Las combinaciones de los tratamientos se indican a continuación:

Nº de Tratamientos	Sexo	Dieta
1	S1 (MACHOS)	D1 (1000 g)
2	S1 (MACHOS)	D2 (500 g)
3	S2 (HEMBRAS)	D1 (1000 g)
4	S2 (HEMBRAS)	D2 (500 g)
5	S1 (MACHOS)	T1
6	S2 (HEMBRAS)	T2

3.7 Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) en arreglo factorial 2 (dosis de promotor de crecimiento) x 2 (sexo) + 2 (testigos) = 6 tratamientos, con nueve repeticiones.

3.8 Análisis de varianza

El esquema del análisis de varianza se presenta a continuación:

ANDEVA	
Fuentes de Variación	Grados de libertad
Tratamientos (t-1)	5
Factorial	3
Sexo	1
Dieta	1
Interacción S x D	1
Factorial vs Testigos	1
Testigo1 vs Testigo2	1
Error (r) (t-1)	48
Total (rt - 1)	53

3.9 Análisis funcional

Para las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.10 Manejo del experimento

3.10.1 Selección de animales.

Para realizar el estudio se seleccionaron 54 animales (27 hembras; 27 machos) para separarlos en grupos de 18; mediante los registros de partos se estableció el criterio de selección, escogiendo a animales con fechas de nacimientos, fenotipo y desarrollo similar.

3.10.2 Preparación de dietas.

Las dietas se preparan in situ, usando como fuentes de alimentación un producto balanceado del mercado, distribuido por la empresa Wayne con la siguiente composición:

Maíz y subproductos, Trigo y subproductos, Arroz y subproductos, Harina de Soya, Soya Extruida, Aceite de Palma, Sal, Sulfato de Lisina, DL Metionina, L Treonina, Vitaminas, Minerales, L-Triptofano, Antifúngico, Atrapante de Micotoxinas, Fitasa, Acidificante, Proteasa, Carbonato, Fosfato, Ractopamina.

3.10.3 Control de peso.

La etapa de engorde en el plante es de 30 días, por lo cual se estableció el control de peso cada 10 días.

El proceso de pesado inicia en la mañana, antes de activar los comederos de los cuadros con el fin de tener a los animales vacíos para mejorar la calidad de los datos colectados.

3.10.4 Control sanitario.

Durante los 30 días que tomo el estudio se realizó control sanitario establecido dentro de los procedimientos del plantel.

3.11 Variables

3.11.1 Primera evaluación.

Se realizó a los 10 días de iniciada la investigación; se pesaron los 18 animales (9 machos; 9 hembras) de los 3 cuadros, registrando el peso de cada individuo debidamente identificado en la matriz de registro de pesos.

Los datos de la matriz fueron digitalizados y tabulados para calcularlos promedios de: ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, evaluación de costos.

Además se evaluó la condición física de los animales mediante inspección visual.

3.11.2 Segunda evaluación

Se realizó a los 20 días de iniciada la investigación; se pesaron los 18 animales (9 machos; 9 hembras) de los 3 cuadros, registrando el peso de cada individuo debidamente identificado en la matriz de registro de pesos.

Los datos de la matriz fueron digitalizados y tabulados para calcularlos promedios de: ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, evaluación de costos.

Además se evaluó la condición física de los animales mediante inspección visual.

3.11.3 Tercera evaluación

Finalmente a los 30 días se pesaron los 18 animales (9 machos; 9 hembras) de los 3 cuadros, registrando el peso de cada individuo debidamente identificado en la matriz de registro de pesos.

Los datos de la matriz fueron digitalizados y tabulados para calcularlos promedios de: ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, evaluación de costos.

Además se evaluó la condición física de los animales mediante inspección visual.

4. RESULTADOS

4.1 Peso de animales a los 10 días

Los resultados obtenidos en el análisis de la varianza realizado para el peso de animales a los diez días de la etapa de engorde se presentan en la Tabla 9, en donde se pudo observar que hubo diferencias altamente significativas únicamente en la fuente de variación SEXO:

Tabla 9. Análisis de la Varianza, peso de animales a los 10 días

ANDEVA								
F.V.	SC	gl	CM	F cal	F 5%	F 1%	p-valor	Sig.
TRATAMIENTO	920.7	5	184.14	4.19	2.41	3.43	0.0031	
 FACTORIAL	883.61	3	294.54	6.71	2.80	4.22	0.0007	
 SEXO	870.25	(1)	870.25	19.82	4.04	7.19	0.0001	**
 DIETA	7.11	(1)	7.11	0.16	4.04	7.19	0.6892	NS
 SEXO*DIETA	6.25	(1)	6.25	0.14	4.04	7.19	0.7076	NS
 FACTORIAL VS TESTIGOS	2.37	1	2.37	0.05	4.04	7.19	0.8173	NS
 TESTIGO1 VS TESTIGO2	34.72	1	34.72	0.79	4.04	7.19	0.3783	NS
Error	2107.89	48	43.91					
Total	3028.59	53						

** = altamente significativo

Elaborado por el autor

Para verificación de la significancia de los datos revelados en el ANDEVA se presentan en la Tabla 10 mediante la comparación de los promedios de la variable Sexo:

Tabla 10. Promedios de las variables evaluadas a los 10 días

DIETAS	SEXO		\bar{x}
	S1	S2	
D1	85.61	74.94	80.28 NS
D2	85.67	76.67	81.17 __
\bar{x}	85.64 **	75.81	
\bar{x} Factorial			80.72 NS
\bar{x} Testigos			81.17 __
\bar{x} T1			82.56 NS
\bar{x} T2			79.78 __
CV (%)			8.19%

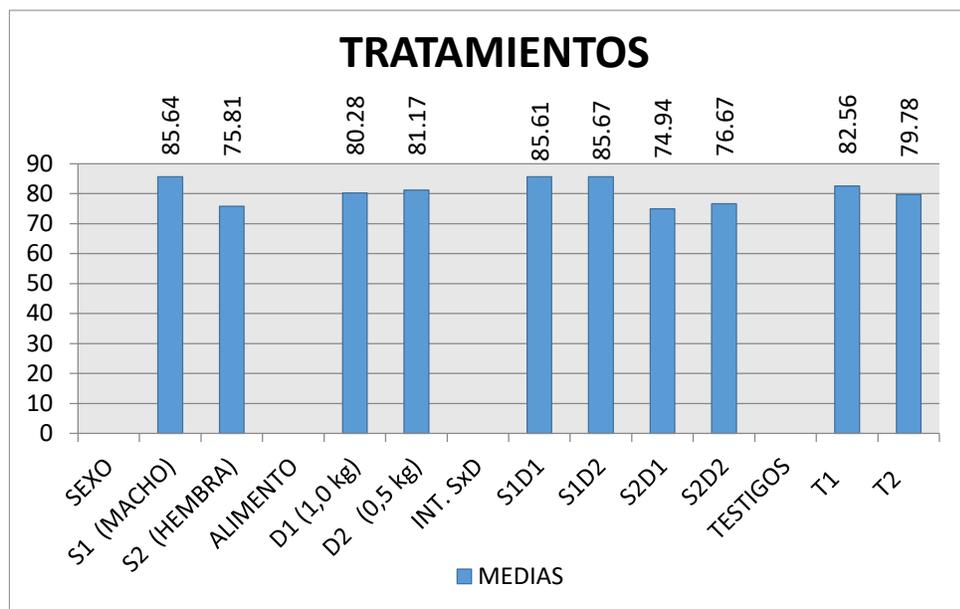
NS: No Significativo **: Altamente Significativo
Elaborado por el autor

La prueba de rangos múltiples demostró que los promedios de la variable Sexo difieren en el factor S1, ya que los machos fueron los que ganaron más peso, por lo que este valor fue estadísticamente significativo **.

Estos resultados indican que los machos tienen una mayor ganancia de peso que las hembras sin que la dieta sea un factor que incida directamente en esta varianza.

Además se comparan los promedios de los testigos y los tratamientos con los cuales se identificó que no existe a los diez días diferencias estadísticamente significativas entre estos.

Gráfico 2. Medias de los tratamientos a los 10 días.



Elaborado por el autor

Es así que en el Gráfico 2 se presentan las medias de los tratamientos en cada una de las variables evaluados sin encontrar otras diferencias que las antes mencionadas. El promedio general es de 80.72 kg con un CV de 8.19 %.

4.2 Peso de animales a los 20 días

Los resultados obtenidos en el análisis de la varianza realizado al peso de animales a los veinte días de la etapa de engorde se presentan en el Tabla 11, en donde se pudo observar que hubo diferencias altamente significativas únicamente en la fuente de variación SEXO:

Tabla 11. Análisis de varianza, peso de animales a los 20 días

ANDEVA							
F.V.	SC	gl	CM	F	F 5%	F 1%	p-valor
TRATAMIENTO	1198.81	5	239.76	3.65	2.41	3.43	0.0071
FACTORIAL	1156.14	3	385.38	5.86	2.80	4.22	0.0017
SEXO	1089	1	1089	16.56	4.04	7.19	0.0002 **
DIETA	66.69	1	66.69	1.01	4.04	7.19	0.3189 NS
SEXO*DIETA	0.44	1	0.44	0.01	4.04	7.19	0.9351 NS
FACTORIAL VS TESTIGOS	20.45	1	20.45	0.31	4.04	7.19	0.5796 NS
TESTIGO1 VS TESTIGO2	22.22	1	22.22	0.34	4.04	7.19	0.5637 NS
Error	3156.00	48	65.75				
Total	4354.81	53					

** = altamente significativo

Elaborado por el autor

Para verificación de la significancia de los datos revelados en el ANDEVA se presentan en la Tabla 12 mediante la comparación de los promedios de la variable SEXO:

Tabla 12. Promedios de las variables evaluadas a los 20 días

DIETAS	SEXO		\bar{x}
	S1	S2	
D1	91.44	80.67	86.06 NS
D2	94.39	83.17	88.78 __
\bar{x}	92.92 **	83.17	
\bar{x} Factorial			87.42 NS
\bar{x} Testigos			88.72 __
\bar{x} T1			89.83 NS
\bar{x} T2			87.61 __
CV (%)			9.23%

NS: No Significativo **:

Elaborado por el autor

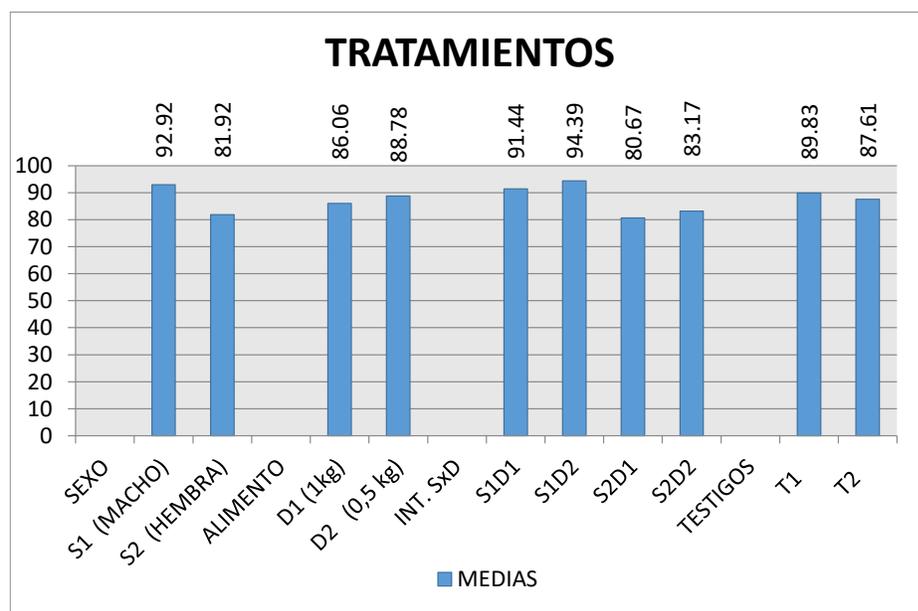
Altamente Significativo

La prueba de rangos múltiples demostró que los promedios de la variable Sexo difieren S1, ya que los machos fueron los que ganaron más peso, por lo que este valor fue estadísticamente significativo **.

Estos resultados indican que los machos tienen una mayor ganancia de peso que las hembras sin que la dieta sea un factor que incida directamente en esta varianza.

Además se comparan los promedios de los testigos y los tratamientos con los cuales se identificó que no existe a los veinte días diferencias estadísticamente significativas entre estos.

Gráfico 3. Medias de los tratamientos a 20 días.



Es así que en el Gráfico 3 se presentan las medias de los tratamientos en cada una de las variables evaluados sin encontrar otras diferencias que las antes mencionadas. El promedio general es de 87.42 kg con un CV de 9.23 %.

4.3 Peso de animales a los 30 días

Los resultados obtenidos en el análisis de la varianza realizado al peso de animales a los treinta días de la etapa de engorde se presentan en el Tabla 13, en donde se pudo observar que hubo diferencias altamente significativas únicamente en la fuente de variación SEXO:

Tabla 13. Análisis de varianza, peso de animales a los 30 días

ANDEVA								
F.V.	SC	gl	CM	F	F 5%	F 1%	p-valor	Sig.
TRATAMIENTO	1659.08	5	331.82	4.47	2.34	3.28	0.0013	
 FACTORIAL	1593.14	3	531.05	7.16	2.73	4.06	0.0003	
 SEXO	1469.44	1	1469.4	19.81	3.97	6.99	0.0000	**
 DIETA	110.25	1	110.25	1.49	3.97	6.99	0.2267	NS
 SEXO*DIETA	13.44	1	13.44	0.18	3.97	6.99	0.6716	NS
 FACTORIAL VS TESTIGOS	7.26	1	7.26	0.10	3.97	6.99	0.7553	NS
 TESTIGO1 VS TESTIGO2	58.68	1	58.68	0.79	3.97	6.99	0.3767	NS
Error	3560.78	48	74.18					
Total	5219.86	53						

** = altamente significativo

Elaborado por el autor

Para verificación de la significancia de los datos revelados en el ANDEVA se presentan en la Tabla 14 mediante la comparación de los promedios de la variable Sexo:

Tabla 14. Promedios de las variables evaluadas a los 30 días

DIETAS	SEXO		\bar{x}
	S1	S2	
D1	101.22	87.22	94.22 NS
D2	103.5	91.94	97.72 __
\bar{x}	102.36 **	89.58	
\bar{x} Factorial			95.97 NS
\bar{x} Testigos			96.75 __
\bar{x} T1			98.56 NS
\bar{x} T2			94.94 __
CV (%)			8.95%

NS: No Significativo

**:

Altamente Significativo

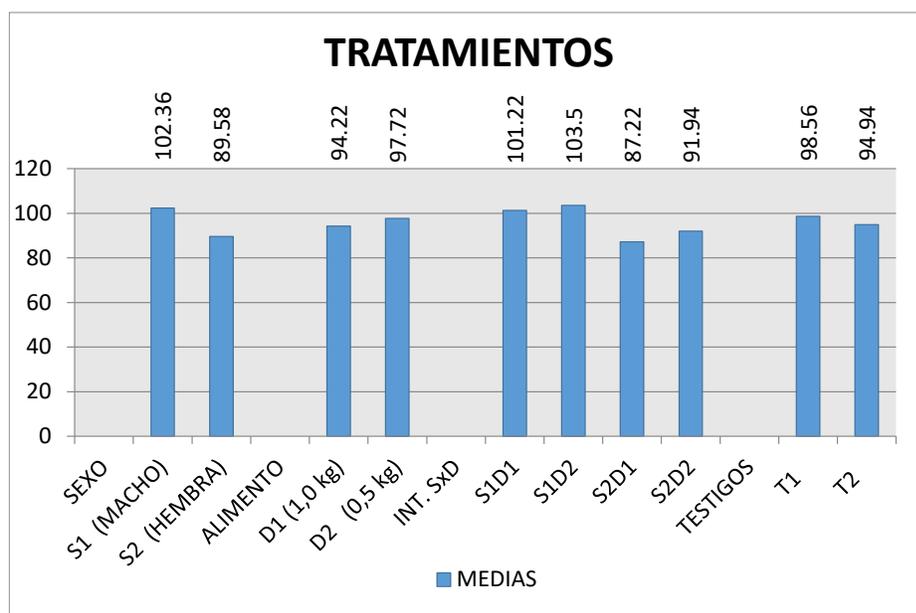
Elaborado por el autor

La prueba de rangos múltiples demostró que los promedios de la variable Sexo difieren S1, ya que los machos fueron los que ganaron más peso, por lo que este valor fue estadísticamente significativo **.

Estos resultados indican que los machos tienen una mayor ganancia de peso que las hembras sin que la dieta sea un factor que incida directamente en esta varianza.

Además se comparan los promedios de los testigos y los tratamientos con los cuales se identificó que no existe a los treinta días diferencias estadísticamente significativas entre estos.

Gráfico 4. Medias de los tratamientos a 30 días.



Elaborado por el autor

Es así que en el Gráfico 4 se presentan las medias de los tratamientos en cada una de las variables evaluados sin encontrar otras diferencias que las antes mencionadas. El promedio general es de 95.97 kg con un CV de 8.95 %.

A base de los resultados obtenidos mediante este diseño experimental podemos apreciar que las variedades evaluadas:

Para Sexo presento siempre una diferencia estadísticamente significativa entre S1 (machos) y S2 (hembras), con lo que se demostró que los machos tienen mejor ganancia de peso que las hembras; que también fue encontrado por Orozco (2009, pág. 40) y a su vez este cita a Santillán (1998) que encontró los mismos resultados.

4.4 Ganancia de peso a los 10 días

Como resultado de la tabulación de los datos colectados a los diez días de iniciado el ensayo se presenta la Tabla 15, en la que se muestran la ganancia promedio por animal según el tratamiento al que fue sometido.

Tabla 15. Promedios de ganancia de peso, a los 10 días.

Tratamiento	Peso inicial (kg)	Peso a 10 d (kg)	\bar{X} Ganancia /animal
D1	1325	1445	6.67
D2	1299	1461	9.00
Test.	1307	1461	8.56

Elaborado por el autor

Los valores demuestran que el tratamiento D2 (9.00 kg) y testigos (8.56 kg) son estadísticamente iguales a diferencia del tratamiento D1 (6.67 kg) que difiere estadísticamente ($P < 0.05$) de los otros tratamientos.

4.5 Ganancia de peso a los 20 días

Como resultado de la tabulación de los datos colectados a los diez días de iniciado el ensayo se presenta la Tabla 16, en la que se muestran la ganancia promedio por animal según el tratamiento al que fue sometido.

Tabla 16. Promedios de ganancia de peso, a los 20 días

Tratamiento	Peso inicial (kg)	Peso a 20 d (kg)	\bar{X} Ganancia /animal
D1	1325	1567	13.44
D2	1299	1598	16.61
Test.	1307	1597	16.11

Elaborado por el autor

Los valores demuestran que el tratamiento D2 (16.61 kg) y testigos (16.11 kg) son estadísticamente iguales a diferencia del tratamiento D1 (13.44 kg) que difiere estadísticamente ($P < 0.05$) de los otros tratamientos.

4.6 Ganancia de peso a los 30 días

Como resultado de la tabulación de los datos colectados a los diez días de iniciado el ensayo se presenta la Tabla 17, en la que se muestran la ganancia promedio por animal según el tratamiento al que fue sometido.

Tabla 17. Promedios de ganancias de peso, a los 30 días

Tratamiento	Peso inicial (kg)	Peso a 30 d (kg)	\bar{X} Ganancia /animal
D1	1325	1696	20.61
D2	1299	1759	25.56
Test.	1307	1741.5	24.14

Elaborado por el autor

Los valores demuestran que el tratamiento D2 (25.56 kg) a los 30 días del estudio difiere estadísticamente ($P < 0.05$) de los otros tratamientos registrando para los testigos (24.14 kg) y para el tratamiento D1 (20.61 kg).

En los dos muestreos realizados (10 & 20 días) durante el ensayo se encontró que los tratamiento de mejor respuesta para el incremento de peso sin presentar diferencia estadística significativa fueron D2 y Test, mientras que el tratamiento D1 presenta una diferencia mayor al 5 % en cada muestreo realizado, a pesar de ser la dieta con mayor porcentaje de promotor de crecimiento.

A diferencia del tercer muestreo en el cual se evidencio que existe una ligera diferencia estadística entre el tratamiento D2 y los testigos, así mismo se presenta una diferencia altamente significativa entre los dos tratamientos antes mencionados y el tratamiento D1.

Tabla 18. Ganancias de peso acumuladas

Tratamiento	Peso inicial (kg)	Peso a 10 d (kg)	Peso a 20 d (kg)	Peso a 30 d (kg)	\bar{x} acum. Ganancia /animal
D1	1325.0	1445.0	1567.0	1696.0	20.61
D2	1299.0	1461.0	1598.0	1759.0 *	25.56
Test.	1307.0	1461.0	1597.0	1741.5	24.14

*: Significativa

Elaborado por el autor

4.7 Consumo de balanceado durante el experimento

El consumo de alimento de engorde representa un gran rubro durante el proceso porcícola, es por aquello que se presenta la consumo acumulado de balanceado durante los 30 días en los que se llevó a cabo el estudio.

En la Tabla 19 se presentan los datos según la cantidad de sacos consumidos por tratamiento.

Tabla 19. Consumo acumulado de balanceado.

Tratamiento	Consumo (sacos 40 kg)			Consumo acumulado
	10 d	20 d	30 d	
D1	8.00	10.00	10.00	28.00
D2	9.00	11.00	10.00	30.00
Test.	8.00	10.50	11.50	30.00

Elaborado por el autor

Para los tratamientos D2 y Test se registró un consumo de 30 sacos de balanceado lo que es correlativo con la ganancia de peso de ambos ensayos, mientras que para el tratamiento D1 se presentó una ligera reducción del consumo, esto también se correlaciona con la diferencia en la ganancia de peso durante el experimento para esta dieta.

4.8 Costo de producción y relación consumo: incremento

El costo de producción para este ensayo solo evaluó el costo del balanceado el cual tiene una presentación de 40 kilos y precio de \$ 28.60 y el promotor de crecimiento con presentación de 5 kilos con precio de \$ 31.25.

4.8.1 Costos acumulados (30 días)

Se analiza el costo de producción a los 30 días debido a que es cuando los animales terminan su proceso de engorde y son enviados a camal.

Tabla 20. Consumo de alimento a los 30 días

Dieta	Consumo de alimento acumulado (kg)	Consumo del promotor de crecimiento (kg)	Incremento acum. por tratamiento (kg)	Costo acum. por kg incrementado	Costo por kg incrementado	Relación C:I*
D1	1120	1.12	371.00	\$ 807.80	\$ 2.18	3.02
D2	1200	0.60	460.00	\$ 861.75	\$ 1.87	2.61
Test	1200	0.00	434.50	\$ 858.00	\$ 1.97	2.76

*Consumo:Incremento

Los resultados de la Tabla 20 confirman la variación encontrada en la ganancia de peso a los 30 días, en la que se reveló una ligera diferencia entre el tratamiento D2 y los testigos, con lo cual podemos concluir que el tratamiento D2 difiere estadísticamente de los Testigos y el tratamiento D1, siendo superior el incremento de peso con lo cual se reduce el costo de \$0.10 y mejora la relación consumo*incremento.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego del análisis de datos en el presente estudio se puede concluir lo siguiente:

- Se determinaron los costos de producción para las dietas evaluadas en cada tratamiento, encontrando que el costo acumulado de la Dieta 2 fue 5.88 % mayor que el testigo mientras que la comparación en entre los costos de la D1 y D2, al ponderar el consumo de la primera hasta igualar a la segunda, sería mayor el costo del tratamiento D1.
- La evaluación de las eficiencias de las 2 dietas fue contrastada con el testigo, determinando que la Dieta 1 presento una disminución en el consumo de alimentos en los cerdos del 6.66 % en comparación con las otras dos dietas evaluadas; la Dieta 2 demostró la de mayor eficiencia al incrementar la conversión alimenticia.
- A pesar de no encontrarse diferencias estadísticas significativas en el análisis de varianza para la variable Dietas ni para la interacción de las variables Sexo*Dietas en ninguna de las evaluaciones realizadas durante en estudio, si se encontró una diferencia económica en los resultados superior al 6 % en la rentabilidad en la dieta D2 en comparación con el testigo.

- Se registró los datos de cada evaluación con los cuales se calculó la conversión alimenticia de cada dieta, siendo la D2 la de mejor conversión, seguida por el testigo y finalmente la D1
- Se acepta la hipótesis nula (H0) y se rechaza la hipótesis alternativa (H1) debido a que el trabajo experimental a los 30 días presentó diferencias significativas en la ganancia de peso y la conversión alimenticia en una de las dietas (D2) evaluadas en comparación con el testigo.

5.2. Recomendaciones

Basados en los resultados y conclusiones expuestos en este trabajo experimental se recomienda:

- Realizar nuevos experimentos con el promotor de crecimiento con el fin de determinar las dosis adecuadas que mantenga una buena relación costo-beneficio.
- Estudiar la acción de la Bioquina plus en el organismo de los cerdos en cantidades de 1kg/t, para determinar si esta dosificación fue la causa directa de la disminución del consumo de alimentos en comparación con los otros tratamientos evaluados.
- Evaluar la interacción del promotor de crecimiento con dietas elaboradas en campo a base de subproductos agrícolas, para determinar la eficiencia del aditivo en otras matrices.
- Evaluar la eficiencia del promotor de crecimiento en otras etapas de producción de cerdos.

Bibliografía

- AGROCALIDAD. (2011). *Programa Sanitario Porcino*. MAGAP, Guayaquil.
- AGROCALIDAD. (2015). *Manual de Bioseguridad*. Ecuador.
- Aherne, F. (1999). Obtenido de www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork//swine/bab10s05htm1
- Ambi, L. (2011). Utilización de saborizante en la dieta de cerdos Landrance-York durante las etapas de crecimiento y engorde. 8-9. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- ASPE. (2009). *Datos estadísticos del sector porcino ecuatoriano*. Ecuador.
- Borja, E., & Mevel, P. (2011). Avances en la alimentación del porcino. *XIV Curso de Especialización*, (págs. 55-57). Madrid.
- Boucourt, R., Savón, L., Díaz, J., Brizuela, M., Serrano, P., Prats, A., & Elias, A. (2004). Efecto de la actividad probiótica de *Lactobacillus rhamnosus* en indicadores fisiológicos de lechones. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 411-415.
- Boulanger, A. (2011). *Porcicultura*. Obtenido de Producción animal: http://www.produccion-animal.com.ar/agua_bebida/198-control_agua_y_consumo.pdf
- Bustillo, F. (Marzo de 2012). Propuesta de creación de una granja porcina, dedicada a la crianza y comercialización de cerdos de raza: Landrace y Duroc, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Canton Saquisilí, barrio Pilligsilí. *Tesis*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Buxadé, C. (1996). *Bases de producción animal*. Lima, Perú.
- Campabadal, C. (2009). *Guía técnica para alimentación de cerdos*. Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Ciria, J., & Garcés, C. (1996). El cebo intensivo en ganado porcino. En *Zootecnia: Bases de producción animal* (págs. 181-197). Lima: Mudi-Prensa.
- Dieringer, E. (2003). Estudio de la regeneración natural de *Schinopsis balsae engler*. 10-20. Madrid.

- Escobar, J. (2007). Caracterización y sistemas de producción de los cerdos criollos en el cantón chambo. *Tesis de Grado*, 16-17. Riobamba, Ecuador.
- Espinoza, D. (Mayo de 2012). PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA. *Tesis*, 17-20. Quito, Pichincha, Ecuador.
- FAO. (2012). *Buenas Practicas Pecuarias para la producción y comercialización familiar*. Buenos Aires.
- FAO. (27 de Noviembre de 2014). *Nutrición y alimentos*. Obtenido de FAO: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html
- Farmavet. (2010). *Farmavet*. Obtenido de <http://farmavet.com.ec/portfolio/bioquina-plus/>
- Flores, J., & Agraz, A. (1985). *Ganado Porcino*. Mexico: Limusa.
- Goñi, D., Bártoli, F., Cáceres, G., & Gianfelicci. (2006). Nutrición de la cerda durante la gestación. *V Congreso de Producción Porcina del Mercosur* (págs. 2-3). Alimental S.A.
- INEC. (2011). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Guayaquil.
- Juárez, F., & Novaro, L. (2007). *APORTES BOTÁNICOS DE SALTA*. Buenos Aires.
- Jurado, H., Aguirre, D., & Ramírez, C. (2009). Caracterización de bacterias probióticas aisladas del intestino grueso de cerdos como alternativa al uso de antibióticos. *Revista MVZ Córdoba*, 1723-1735.
- Luna, V. (2012). DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA MADERERA DE LA FAMILIA ANACARDIÁCEAS EN EL GRAN CHAO ARGENTINO. *REvista Ra Ximhai*, 83-95.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo Ministerial No. 028*. Quito.
- Montiel, C. (1980). *Alimentación Practica del Cerdo*. AEDOS.
- Muñoz, A. (13 de Septiembre de 2010). *AGRYTEC*. Obtenido de http://www.agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&id=39:porcicultura-en-ecuador&Itemid=32
- Nahara, F. (2011). Experiencias latinoamericanas en el uso de polifenoles como mejoradores de la productividad avícola. 6-9. Buenos Aires, Argentina.

- Nair, M. (2015). Evaluación del uso de polifenoles vegetales como medida de bioseguridad para el control de moscas en galpones de gallinas ponedoras. Argentina: Universidad Nacional.
- Noro, M., Strieder-Barboza, C., Reyes, G., Weschenfelder, M., Cucunubo, L., & Sánchez, J. (2013). Respuesta metabólica y productiva de vacas lecheras en pastoreo suplementadas con taninos de quebracho . *Revista científica FCV-LUZ*, 415-425.
- Orozco, N. (2009). *Repositorio epoch*. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1318/1/17T0923.pdf>
- PIC. (2013). Manual de destete a engorda. 14-15. Mexico.
- Prosdócimo, F., Batallé, M., Sosa, N., De Franceschi, M., & Barrios, H. (2010). Determinación in vitro del efecto antibacteriano de un extracto obtenido de quebracho colorado, *Schinopsis lorentzii*. *Scielo*, 140-142.
- Quientero, A., & Huerta, N. (2005). Uso de probióticos en la nutrición de cerdos. Una revisión. *Revista Científica-FCV-LUZ*, 77-78.
- Ramirez, R. (1998). La porcicultura en latinoamerica ante los tratados de libre comercio. *Simposium La Porcicultura ante los retos de la modernización*, (págs. 10-12). Zaragoza, Puebla.
- Reyes, J., & Rodriguez, L. (2010). Que sabe usted acerca de los probioticos. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 60-63.
- Rondón, A., Ojito, Y., Arteaga, F., Laurencio, M., Milian, G., & Perez, Y. (2013). Efecto probiótico de *Lactobacillus salivarius* C 65 en indicadores productivos y de salud de cerdos lactantes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 401-408.
- Saavedra, A., García, A., Górriz, M., Otega, Y., Yague, A., Bauza, R., & Pascual, Y. (2012). Manejo de alimentación y agua. En *Manual de Buenas Practicas de Producción Porcina* (págs. 42-54).
- Sanz, J. G., Peris, C., & Torres, A. (1994). *Productividad de las explotación porcinas en sistema intensivo*. Madrid: Generalitat Valenciana.
- Solórzano, R. (2005). *Alimentación básica del cerdo*. Ecuador: Edifarm.
- UNAM. (2006). *La porcicultura mundial y la de América del Norte, evolución y tendencia*, 62-63. Mexico. Obtenido de http://bidi.unam.mx/libroe_2007/1129820/A07.pdf

Valenzuela, A. (2004). El consumo del te y la salud: Características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. *Rev. chil. nutr.*, 72-82.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de pesos a los 10 días

N°	SEXO	DIETA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\bar{x}
1	S1	D1	90	82.5	89.5	81	74.5	91	85.5	93	83.5	85.61
2	S1	D2	90	82.5	85.5	84	84.5	85	80	88.5	91	85.67
3	S2	D1	79.5	79	61.5	76.5	85.5	72	77.5	56.5	86.5	74.94
4	S2	D2	75	72.5	75.5	70	81	77.5	78.5	78.5	81.5	76.67
5	S1	T1	91	79	85	90	81.5	74.5	65.5	94.5	82	82.56
6	S2	T2	76.5	80	82	80	89	75.5	77.5	75.5	82	79.78

Anexo 2. Registro de pesos a los 20 días

N°	SEXO	DIETA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\bar{x}
1	S1	D1	97	90.5	97	90	80.5	81	95.5	101	90.5	91.44
2	S1	D2	102.5	89	93.5	92.5	93	93	86.5	96	103.5	94.39
3	S2	D1	89	85	60	81	96	76.5	82.5	59.5	96.5	80.67
4	S2	D2	81.5	78	82.5	76.5	88	83	84.5	85.5	89	83.17
5	S1	T1	98.5	85	94.5	97.5	89	80	71.5	100.5	92	89.83
6	S2	T2	84.5	87.5	90.5	86	97	84.5	85	82.5	91	87.61

Anexo 3. Registro de pesos a los 30 días

N°	SEXO	DIETA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	\bar{x}
1	S1	D1	103.5	99.5	105.5	98	87.5	107.5	105	107	97.5	101.2
2	S1	D2	112.5	97.5	105	102.5	100.5	102	96	102.5	113	103.5
3	S2	D1	96.5	92	64	85	105	84	89.5	65	104	87.22
4	S2	D2	88.5	85.5	92	85.5	98	90.5	94	93.5	100	91.94
5	S1	T1	108	93	103	107	97	90	78.5	110	100.5	98.56
6	S2	T2	91.5	95.5	98	93.5	103	92	92	89	100	94.94

Anexo 4. Presentación de Bioquina Plus de 1kg



Anexo 5: Pesaje de las dosis de promotor de crecimiento



Anexo 6: Aplicación del promotor de crecimiento



Anexo 7: Cerdos en galpones de engorde



Anexo 8: Pesaje de cerdos a los 10 días



Anexo 9: Cerdos en estudio en los galpones de engorde



Anexo 10: Protocolo de análisis de Bioquina plus


Porfenc[®]
Nutrición Animal

PROCOLO DE ANÁLISIS

<u>CLIENTE:</u>	FARMAVET FARMACOS VETERINARIOS S.A.
<u>PRODUCTO:</u>	BIOQUINA PLUS
<u>FECHA DE ELABORACIÓN:</u>	30/05/2016
<u>N° de LOTES:</u>	16063001
<u>POLIFENOLES:</u>	86,7%
<u>pH (1:10):</u>	5,3
<u>HUMEDAD(%):</u>	7,6
<u>CADUCIDAD:</u>	24 meses de la fecha de elaboración.


PORFENC S. R. L.
DANIEL PABLO ZENE
GERENTE

Anexo 11: Propiedades fisicoquímicas de Bioquina plus



BIOQUINA PLUS

DENOMINACIÓN:

Nombre del Producto: Bioquina Plus

Composición: Extracto natural de *Schinopsis* y *Esencia Natural de Eucalyptus*

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS:

Formula química: Polifenoles y catequinas

Pureza: Complejo polifenoles/catequinas min 90 %

Color: Pardo

Olor: Característico

Estado Físico: Polvo fino

Aspecto Homogeneo

pH (1/10): 4,1- 4,5

Insolubles en agua a 25° C: 21 % máx.

Humedad: 9 % máx.

Cenizas: 2 % máx

Granulometría: Retención en Malla 40 menor a 50%

Retención en Malla 10 menor a 5%

Redactó: Mónica C. Ursi	Dpto. Calidad	Firma 	Fecha 16.05.09
Revisó: Fernando Machinandiarena	Dpto. Producción	Firma 	Fecha 17.05.09
Aprobó: Cristian Lago	Gerente – Director Técnico	Firma 	Fecha 20.05.09

Anexo 12: Análisis Bromatológico y Microbiológico de balanceado concentrado

LABORATORIO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD			
FECHA :	27-sep-16		
PROCEDENCIA :	MOLINOS CHAMPION		
ESTUDIOS:	BROMATOLÓGICOS - MICROBIOLÓGICOS		
A QUIEN INTERESE:			
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO			
PARÁMETROS ANALIZADOS			
ALIMENTO	5500 - 00 CERDO CONCENTRADO	# METODO	
HUMEDAD	11,50%	AOAC # 930.15	
PROTEINA	34,14%	AOAC # 2001.11	
GRASA	3,71%	AOAC # 920.39	
FIBRA	6,62%	AOAC # 962.09	
CALCIO	2,21%	AOAC # 927.02	
FOSFORO	1,00%	AOAC # 955.17	
CENIZAS	9,51%	AOAC # 942.05	
SAL	1,26%	AOAC # 959.10	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
MUESTRAS	5500 - 00 CERDO CONCENTRADO	TOLERANCIA	# METODO
CONTAJE DE AEROBIOS	270.000 col/g	1.000.000 col/g	AOAC # 956.23
CONTAJE DE HONGOS Y/O LEVADURAS	G. PENICILLIUM 10000 col/g	< 100.000 col/g	AOAC # 984.30
COLIFORMES TOTALES	400 col/g	< 10.000 col/g	AOAC # 921.14
E. COLI	NEGATIVO	AUSENCIA	-
PSEUDOMONA	NEGATIVO	AUSENCIA	TECNICA DE ANALISIS VOL 1
SALMONELLA-SHIGELLA	NEGATIVO	AUSENCIA/25 g	AOAC # 955.42
CONTROL NEGATIVO PCA	NEGATIVO	NEGATIVO	-
CONTTOL NEGATIVO SDA	NEGATIVO	NEGATIVO	-


 FIRMA RESPONSABLE
 LABORATORIO


 FIRMA RESPONSABLE
 CONTROL DE CALIDAD

KM. 7.7 VIA A DAULE * TELF.: 6002840 * CASILLA 09-015086 * FAX: 2251 251
 GUAYAQUIL - ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Rojas Valle Víctor Antonio**, con C.C: # 0705004596 autor/a del trabajo de titulación: Evaluación de *Schinopsis lorentzii* en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **14 de septiembre de 2016**

Nombre: **Rojas Valle Víctor Antonio**

C.C: **0705004596**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación de <i>Schinopsis lorentzii</i> en cerdos utilizando dietas durante la fase de engorde		
AUTOR(ES)	V́ctor Antonio Rojas Valle		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing Roldós Rivadeneira, Roberto Eduardo M.Sc		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA CON MENCION EN GESTION EMPRESARIAL AGROPECUARIA		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre de 2016	No. PÁGINAS:	80 paginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Manejo sostenible en producción pecuaria		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	dieta, <i>Schinopsis lorentzii</i> , cerdos, peso, costos, balanceado		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

El presente trabajo experimental fue realizado durante los meses de Mayo y Septiembre de 2016, en la hacienda Camarones ubicada en el cantón Santa Rosa, provincia El Oro, con el objetivo de evaluar *Schinopsis lorentzii* en dos tipos de dietas durante la fase de engorde en 30 días para cerdos F1.

Los factores de estudio fueron tres dietas balanceadas de las cuales, una dieta balanceada más 1 000 gramos dosis de un promotor de crecimiento (D1), dieta balanceada más 500 gramos de promotor de crecimiento (D2) y una dieta balanceada sin promotor de crecimiento (Test), evaluados en cerdos de engorde F1, machos y hembras.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental, podemos concluir: el costo acumulado de la Dieta 2 fue 5.88 % mayor que el testigo mientras que la comparación en entre los costos de la D1 y D2, al ponderar el consumo de la primera hasta igualar a la segunda, sería mayor el costo del tratamiento D1; y en la Dieta 2 demostró la de mayor eficiencia al incrementar la conversión alimenticia.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-939215058	E-mail: vct.92@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Manuel Donoso	
	Teléfono: +593-991070554	
	E-mail: manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	