

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ORTIGA (*Urtica urens*) EN LA
ALIMENTACIÓN DE LECHONES EN LA FASE DE LACTANCIA.

VERÓNICA DEL PILAR SALAZAR ENRIQUEZ
MABEL DEL ROSARIO DELGADO BOTINA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA ZOOTECNIA
SAN JUAN DE PASTO
2008

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ORTIGA (*Urtica urens*) EN LA
ALIMENTACIÓN DE LECHONES EN LA FASE DE LACTANCIA.

VERÓNICA DEL PILAR SALAZAR ENRIQUEZ
MABEL DEL ROSARIO DELGADO BOTINA

Tesis de Grado presentada como requisito para optar al título de Zootecnista

Presidente de Tesis

ARTURO LEONEL GÁLVEZ CERÓN
Zootecnista. MSc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA ZOOTEENIA
SAN JUAN DE PASTO
2008

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1º del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

NOTA DE ACEPTACIÓN

ARTURO LEONEL GÁLVEZ CERÓN
Presidente

AIDA PAULINA DÁVILA SOLARTE
Jurado Delegado

OSCAR ESTEBAN SALAZAR ARROYO
Jurado

San Juan de Pasto, Agosto de 2008

Dedico a:

Dios, el Ser en quien todo lo puedo y me fortalece, y a su creación entera.

Mis padres Juan José e Inés María, la luz de mi vida.

Mis hermanos Mónica, Emilio, Gustavo y Marylin, mis compañeros inseparables.

Mabel, por su amistad sincera, su entereza y pujanza.

Mi familia y amigos.

A ellos por su apoyo y ayuda.

Verónica del Pilar

Dedico a:

Dios, la fe en Él hace todo posible.

Mis padres, por su comprensión, paciencia y apoyo durante estos años.

Mis hermanas, por darme ánimo.

Verónica por su amistad, sinceridad y tolerancia.

Andrés por estar a mi lado, ayudarme y convertirse en otra razón para vivir.

A mis amigos y compañeros de curso que me ayudaron a llegar hasta aquí.

Mabel del Rosario

AGRADECIMIENTOS

ARTURO LEONEL GÁLVEZ CERÓN. Zootecnista MSc. Universidad de Nariño.

AIDA PAULINA DÁVILA SOLARTE. Zootecnista MSc. Universidad de Nariño.

OSCAR ESTEBAN SALAZAR ARROYO. Médico Veterinario ULS. Universidad de Nariño.

LUIS EDUARDO ENRIQUEZ ORDOÑEZ. Zootecnista. Coordinador Académico Centro Internacional de Producción Limpia, Finca LOPE. SENA.

JOSÉ FERNANDO ROSERO BURGOS. Zootecnista SENA.

LUIS ALFONSO SOLARTE PORTILLA. Zootecnista. Secretario académico Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias.

GLORIA SANDRA ESPINOSA NARVAEZ. Tecnóloga Química, Ing. Acuícola. Laboratorista Universidad de Nariño.

JUAN FERNANDO URBANO. Zootecnista SENA.

MARCIAL PALACIOS. Operario unidad de Porcinos SENA.

GILBERTO LEÓN. Operario unidad de Cuyes SENA.

OSCAR MONCAYO. Zootecnista.

MILTON DÍAZ. Ingeniero de Sistemas.

MÓNICA SALAZAR ENRIQUEZ. Ingeniera Agroforestal.

Todas aquellas personas que contribuyeron para la realización de éste trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	19
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.	20
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	21
3. OBJETIVOS	22
4. MARCO TEÓRICO	23
4.1. RECURSO SUBUTILIZADO	23
4.1.1. Comprensión común de recurso subutilizado	23
4.2. MATERIA PRIMA NO CONVENCIONAL	24
4.3. RECURSOS ALIMENTICIOS LOCALES Y SU PRESERVACIÓN	24
4.4. USO DE FORRAJES LOCALES EN ALIMENTACIÓN ANIMAL	25
4.5. GENERALIDADES DE LA ORTIGA	26
4.6. GENERALIDADES SOBRE EL LECHÓN	32
5. DISEÑO METODOLÓGICO	36

5.1. LOCALIZACIÓN	36
5.2. ANIMALES	36
5.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS	36
5.4. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO	37
5.5. MANEJO DE LOS ANIMALES	37
5.6. DISEÑO ESTADÍSTICO	37
5.6.1. Formulación de la hipótesis	38
5.7. TRATAMIENTOS	38
5.7.1. Forma de suministro de alimento	38
5.8. VARIABLES EVALUADAS	39
5.8.1. Consumo de alimento	39
5.8.2. Incremento de peso	39
5.8.3. Conversión alimenticia	39
5.8.4. Incidencia de diarreas	40
5.8.5. Porcentaje de mortalidad	40

5.8.6. Análisis económico	40
5.8.6.1. Ingreso bruto	40
5.8.6.2. Costos adicionales	40
5.8.6.3. Ingreso neto	40
5.8.6.4. Rentabilidad	40
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
6.1. CONSUMO DE ALIMENTO	42
6.2. INCREMENTO DE PESO	43
6.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	45
6.4. INCIDENCIA DE DIARREAS	45
6.5. PORCENTAJE DE MORTALIDAD	47
6.6. ANÁLISIS ECONÓMICO	48
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
7.1. CONCLUSIONES	50
7.2. RECOMENDACIONES	51

BIBLIOGRAFÍA

52

ANEXOS

56

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Composición bromatológica de la Ortiga (<i>Urtica urens</i>)	31
Tabla 2. Composición de la Harina de Ortiga. URTIFER Producto natural	31
Tabla 3. Análisis de Fibra Detergente Neutro (FDN) y Fibra Detergente Ácido (FDA) de la Ortiga	32
Tabla 4. Análisis de Metabolitos Secundarios de la Ortiga	32
Tabla 5. Composición Preiniciador	39
Tabla 6. Resultados obtenidos en la evaluación de diferentes niveles de Ortiga (<i>Urtica urens</i>) en la alimentación de lechones en la fase de lactancia	41
Tabla 7. Costos generales y resultados económicos de los tratamientos	49

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Consumo de alimento.	42
Figura 2. Incremento de peso.	44
Figura 3. Conversión alimenticia.	45
Figura 4. Porcentaje de mortalidad.	48

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Generalidades agronómicas de la Ortiga.	26
Cuadro 2. Incidencia de diarreas por tratamiento en lechones en la fase de lactancia.	46
Cuadro 3. Características de las heces fecales por tratamiento en lechones en la fase de consumo experimental.	46

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Análisis de varianza para consumo de alimento por camada por período.	57
Anexo B. Determinación de consumo de alimento camada período con prueba de Tukey.	57
Anexo C. Análisis de varianza para consumo de alimento por lechón por período.	58
Anexo D. Determinación de consumo de alimento lechón período con prueba de Tukey.	58
Anexo E. Análisis de varianza para consumo de alimento por lechón por día.	59
Anexo F. Determinación de consumo de alimento lechón día con prueba de Tukey.	59
Anexo G. Análisis de varianza para incremento de peso por camada por período.	60
Anexo H. Determinación de incremento de peso camada período con prueba de Tukey.	60
Anexo I. Análisis de varianza para incremento de peso por animal por día.	61
Anexo J. Determinación de incremento de peso animal día con prueba de Tukey.	61
Anexo K. Análisis de varianza para conversión alimenticia.	62
Anexo L. Determinación de conversión alimenticia con prueba de Tukey.	62

GLOSARIO

ALCALOIDES: químicamente son un grupo diverso que comparten propiedades alcalinas (de ahí su nombre), y contienen nitrógeno en anillos heterocíclicos. A los herbívoros les resultan desagradables por su sabor amargo. También se los define como compuestos nitrogenados básicos, los cuales pueden formar sales con ácidos.

BALANCEADO: mal llamado "concentrado"; es una mezcla de minerales, materias primas y otros suplementos utilizados para alimentar distintas especies animales domésticas.

CONCENTRADO: alimento deshidratado, típicamente rico en energía, proteína u otro nutrimento específico y generalmente derivado de aquella parte de la planta que acumula las reservas de nutrientes para la planta embriónica (fruta, semilla o grano).

DIARREA: eliminación patológica de una cantidad excesiva y acuosa de heces. La diarrea puede resultar de un agente infeccioso (*E.coli* infección bacteriana) o un desequilibrio en la dieta.

DIGESTA: mezcla de secreciones digestivas, bacterianas y alimentos en el proceso de digestión en el tracto intestinal.

ESTEROIDE: sustancia de estructura policíclica de la que derivan compuestos de gran importancia biológica, tales como esteroides, ácidos biliares, hormonas, etc.

FIBRA DIETETICA: fracción heterogénea cuyos componentes son resistentes a la actividad enzimática del tracto gastrointestinal. Es un nutriente de baja densidad energética que se presenta en grandes cantidades en forrajes. La fibra se compone de carbohidratos estructurales (celulosa y hemicelulosa) y compuestos fenólicos (lignina).

FIBRA NEUTRO DETERGENTE (FND): una medida de la cantidad de pared celular en un alimento, determinada por un análisis de laboratorio. La fibra neutro detergente incluye celulosa, hemicelulosa y lignina.

HARINA: el producto de moler las partes comestibles de forrajes y granos.

LECHÓN: cerdo desde el nacimiento hasta el destete, que por lo general se realiza a los 28 días.

LIGNINA: un compuesto fenólico indigestible que se deposita, mientras la planta se madura, en la pared de la célula y que es responsable de la reducción en la digestibilidad de los carbohidratos de las paredes de las células.

MATERIA SECA: aquella parte del alimento que no es agua. Típicamente se determina por el peso residual de una muestra colocada por un período extendido en un horno para quitar el agua de la muestra. Normalmente, el contenido de materia seca se expresa como porcentaje.

METABOLITOS SECUNDARIOS: son sustancias naturales no fibrosas generadas por el metabolismo secundario de las plantas, como un mecanismo de defensa ante el ataque de mohos, bacterias, insectos y pájaros, o en algunos casos, productos del metabolismo de las plantas sometidas a condiciones de estrés que, al estar contenidos en ingredientes utilizados en la alimentación de animales, pueden ejercer efectos contrarios a su óptima nutrición.

MONOGASTRICO: animal que tiene una sola cavidad digestiva (un estómago).

PROTEINA: una cadena o cadenas múltiples de aminoácidos (más de 100). Las proteínas se componen de carbono, oxígeno, nitrógeno y muchas veces azufre. Las proteínas tienen funciones importantes en el cuerpo. Están presentes en todas las plantas y animales y son esenciales en las raciones de animales.

RECURSO LOCAL: es una especie vegetal nativa que podría tener una contribución importante en el desarrollo agropecuario de la región al brindar una base alimenticia para los animales domésticos.

TANINO: se definen como compuestos naturales polifenólicos, hidrosolubles, que forman complejos con proteínas, carbohidratos y otros polímeros del alimento. Se encuentran en plantas y frutos, se caracterizan por ser astringentes.

RESUMEN

El trabajo de campo se realizó en la Finca “LOPE” propiedad del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), donde se llevó a cabo una prueba de comportamiento para evaluar diferentes variables como respuesta al efecto de la Ortiga (*Urtica urens*) en la alimentación de lechones en la fase de lactancia.

Se experimentó con lechones procedentes de cerdas cruzadas (Landrace-Yorkshire-Hampshire). Los tratamientos correspondieron a un tratamiento testigo y tres dietas experimentales. Cada tratamiento tuvo 5 réplicas, cada réplica fue una camada, cada grupo correspondió a una unidad experimental, para un total de 194 animales. En el testigo las camadas recibieron una dieta a base de balanceado preiniciador, en el T1 dieta a base de balanceado preiniciador más 6% de harina de Ortiga, en el T2 dieta a base de balanceado preiniciador más 12% de harina de Ortiga, y en el T3 dieta a base de balanceado preiniciador más 15% de harina de Ortiga, durante 30 días, de los cuales 24 correspondieron al período de prueba o adaptación y 6 días al período experimental. Los resultados se analizaron mediante el diseño completamente al azar con ajuste por la Covariable tamaño de camada; para observar las diferencias entre los tratamientos, se empleó la prueba de comparación múltiple Tukey. Para esto se usó el paquete estadístico SAS (Statistic Analysis System).

Durante el período experimental se observó que el mayor consumo de alimento se obtuvo en el T3 con 1.95 Kg, le siguieron en su orden el To con 1.58 Kg, el T1 con 1.38 Kg y el T2 con 1.20 Kg. En cuanto a incremento de peso por camada por período, los lechones del T3 fueron los que mayor incremento adquirieron, con 12.63 Kg, seguido por el To con 10.03 Kg, el T2 con 8.97 Kg y, por último, el T1 con 7.53 Kg, presentándose diferencias altamente significativas. La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el T2 con 1.1, seguida del To con 1.3, el T3 con 1.4 y el T1 con 1.5. No hubo incidencia de diarreas durante el período experimental, los animales la presentaron en la etapa de lactancia. No se presentó mortalidad en los seis días de aplicación de los tratamientos.

Los costos más altos de alimentación fueron: \$ 265.062 para el T3, \$130.272 para el T1, \$127.213 para el T2 y \$116.065 para el To. La mayor rentabilidad se logró en el T3 con 26.25 %, seguido del T2 con 21,2%, el T1 con 11.58% y, por último, el To con 2.10%.

ABSTRACT

The field work research developed in the "LOPE" farm property of Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, where developed a behavior's test to evaluate different variable as answer to the effect of Nettle (*Urtica urens*) in the feeding of pigs in the nursing phase.

It was experimented with piglets preceding of sows crossed (Landrace-Yorkshire-Hampshire). The treatments correspond to a witness treatment (To) and 3 experimental diets (T1, T2 y T3). Each treatment had 5 repeat, each repeat was a litter, each group belong to an experimental unit, for a total of 194 animals. In the To the litters received a diet based in commercial feed pre-starter, in the T1 diet based in commercial feed pre-starter more 6% nettle flour, in the T2 diet based in commercial feed pre-starter more 12% nettle flour, and in the T3 diet based in the commercial feed pre-starter more 15% nettle flour, during 30 days, of the which 24 belong to proof period or adaptation and 6 at the experimental period. The results were analyzed by means of "the design totally at random" with adjustment for the Covariable Size of Litter, to observe the differences among the treatments the test of multiple comparison Tukey it was used. For this you use the statistical package SAS (Statistic Analysis System).

During the experimental period was observed that the greater intake feed was in the T3 with 1.95 Kg, followed for To with 1.58 Kg, the T1 with 1.38 Kg and the T2 with 1.20 Kg. In the increment of weight for litter per period the pigs of the T3 are those that bigger increment acquires, with 12.63 Kg, followed for the To with 10.03 Kg, the T2 with 8.97 Kg and finally the T2 with 7.53 Kg, presenting differs highly significant. The best alimentary conversion was in T2 with 1.1, followed for with 1.3, the T3 with 1.4 and the T1 with 1.5. There wasn't incident diarrhea during the experimental period, the animals presented it in the nursing stage. It doesn't present mortality in the six days of application of the treatments.

The highest costs in feeding were: \$ 265.062 to T3, \$130.272 to T1 \$127.213 to T2, y \$116.065 to To. The greater income was in the T3 with 26.25 %, followed for T2 with 21.2%, the T1 with 11.58% and finally the To with 2.10%.

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la ciencia de la producción animal es la nutrición de las distintas especies domésticas, que busca la investigación de nuevas formas de alimentación que conlleven a mejorar la productividad, a incrementar la rentabilidad y a disminuir el costo de la alimentación, sin omitir el bienestar animal y la no competencia con los alimentos dedicados al consumo humano.

La línea de investigación en recursos alimentarios para especies pecuarias (LIRA), del programa de Zootecnia de la Universidad de Nariño, propone la búsqueda de alternativas alimentarias que cooperen con la ejecución de dicho objetivo; dentro de estas alternativas se encuentran los recursos no convencionales que podrían constituir o ser la dieta total de cualquier especie zootécnica, dependiendo de las características y propiedades nutritivas que posea.

Durante las etapas de lactancia y desarrollo del lechón, se debe prestar la mayor atención posible en cuanto a su alimentación, debido a que ésta debe ayudar a mitigar los efectos del destete, como por ejemplo los nuevos cambios de la composición y la forma de suministro de alimento, la adaptación a una distinta jerarquía social, entre otras. Del buen comportamiento que presente el lechón en ésta fase dependerá el crecimiento y desarrollo que alcance en su vida productiva.

La Ortiga (*Urtica urens*) es una especie que se encuentra en abundancia en el medio nariñense; desafortunadamente, es considerada como una maleza de la que no se obtienen mayores beneficios; sin embargo, posee un alto potencial de características nutritivas, digestivas, diuréticas, depurativas, hemostáticas, remineralizantes, galactagogas y tónicas de las que poco se conoce, lo cual la convierte en una candidata perfecta para entrar al grupo de recursos locales destinados a mejorar el desempeño animal.

En este trabajo exploratorio se pretendió analizar el efecto de la Ortiga sobre los parámetros productivos y observar la incidencia de diarreas en los lechones que entraron al azar a cada tratamiento.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La fase inicial de la vida del cerdo es crucial dentro de los sistemas de producción porcina, ya que es allí donde se gesta el producto final a comercializar y del que depende la rentabilidad del porcicultor.

La alimentación animal utiliza como principales materias primas los granos y cereales, fuentes de alimentación humana; mientras muchas personas padecen hambre en el mundo, la tercera parte de estos granos producidos en los países desarrollados se dedican a la alimentación animal.

De estos hechos parte la necesidad de abordar la investigación de recursos no convencionales, que no compitan con los diferentes productos alimenticios de la población y que se basen en los recursos locales adaptados a las condiciones ambientales del medio donde se encuentre la actividad zootécnica.

En la actualidad se están realizando varios estudios en la alimentación de cerdos con adición de plantas medicinales y sus extractos, los cuales están dando muy buenos resultados como reductores de crecimiento microbiano a nivel de estómago e intestino, como promotores de crecimiento, antioxidantes, estimuladores del apetito, la digestión y como una alternativa al uso de antibióticos.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los altos costos de importación de materias primas, como los cereales, han llevado a un aumento de precios en los alimentos balanceados para animales, perjudicando a los pequeños y medianos productores en la capacidad de adquisición de estos alimentos, lo que conlleva a reducir el suministro en la dieta de los animales, produciendo una baja expresión de su potencial genético, aumentando el tiempo de permanencia en el sistema de producción y, por ende, la salida del producto final al mercado.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la adición de la Ortiga (*Urtica urens*) en niveles del 6%, 12% y 15% en la alimentación de lechones.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir el consumo de alimento en los lechones.
- Determinar el incremento de peso.
- Determinar la conversión alimenticia.
- Determinar la mortalidad.
- Determinar la incidencia de diarreas en los lechones.
- Realizar un análisis de costos del alimento.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. RECURSOS SUBUTILIZADOS

Según Padulosi y Hoeschle-Zeledon:

Se define como especies subutilizadas «aquellos cultivos no-comerciales que son parte de un portafolio de biodiversidad, anteriormente más populares y que hoy en día no son apreciados por los productores y los consumidores debido a una variedad de factores agronómicos, genéticos, económicos, sociales y culturales».

Los cultivos subutilizados son frecuentemente presentados como «cultivos nuevos», no porque sean «nuevos», sino porque han sido asumidos por compañías comerciales e investigadores para un mercado nuevo. Para lograr restaurar el cultivo de especies subutilizadas se debe reorientar su competitividad y explorar nuevas oportunidades¹.

4.1.1. Comprensión común de recurso subutilizado. De igual forma, Padulosi y Hoeschle-Zeledon afirman:

Huérfana, abandonada, nueva, subutilizada, descuidada, perdida, subusada, local, menor, tradicional, olvidada, alternativa, prometedora, subdesarrollada: éstos y otros términos son frecuentemente usados como sinónimos para las especies subutilizadas y/o arvenses. Tal vez, la mejor forma de comprender lo que realmente significa, es identificar las características:

- ✓ Importantes para el consumo local y los sistemas de producción.
- ✓ Altamente adaptables a los nichos agro-ecológicos y a las áreas marginales.
- ✓ Son ignoradas por quienes elaboran políticas y excluidas de las agendas de investigación y desarrollo.

¹ PADULOSI, Stefano y HOESCHLE-ZELEDON, Irmgard. A qué denominamos especies subutilizadas. En: LEISA, Revista de Agroecología. Lima, Perú. Vol.20, No. 1 (Junio, 2004); p. 6-7.

- ✓ Están representadas por ecotipos o razas locales.
- ✓ Son utilizadas con base en el conocimiento local.
- ✓ Se caracterizan porque sus sistemas de abastecimiento de semillas son frágiles o inexistentes²

4.2. MATERIA PRIMA NO CONVENCIONAL

Según Cárdenas³:

Los llamados alimentos no convencionales son los residuos de las agroindustrias, materiales verdes y residuos orgánicos que, mediante un proceso de manejo, se los puede utilizar en las dietas porcinas, conociendo sus valores nutricionales.

El uso de estas materias primas es muy generalizado en los sistemas de producción tradicional, familiar o extensiva y es, en muchos casos, la única fuente alimenticia en la dieta de los animales.

Para determinar su efecto sobre el comportamiento en las especies animales, se realiza una evaluación biológica con la que se precisan los niveles óptimos de su inclusión.

4.3. RECURSOS ALIMENTICIOS LOCALES Y SU PRESERVACIÓN

Benavides manifiesta que:

La producción pecuaria actual está enmarcada en un modelo tecnológico introducido de Europa desde los tiempos de la invasión española, con prácticas propias de los climas templados, ajenas a nuestras condiciones tropicales, que han contribuido al empobrecimiento de nuestros productores y al deterioro y eliminación de la cobertura natural del suelo, produciendo efectos negativos sobre el suelo, el agua y la biodiversidad⁴.

² Ibid., p. 6-7.

³ CARDENAS, Gabriel. Alimentos no convencionales para cerdos. [en línea]. New York, Estados Unidos de América: Engormix, 2008. [citado 13 diciembre 2003]. Disponible en la web: http://www.Engormix.com/alimentos_no_convencionales_cerdos_forumview3697.htm.

⁴ BENAVIDES, Jorge Evelio. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. En: Informe técnico No. 236. Volumen 1 y 2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Turrialba. Costa Rica: 1994. p.419.

Además, Padulosi y Hoeschle-Zeledon afirman que:

Toda pérdida en las prácticas relacionadas con los recursos naturales resulta preocupante, ya que restringe la diversidad biocultural. Sin embargo, con vistas al futuro, el mantenimiento del conocimiento popular acerca de estas plantas constituye un hecho promisorio desde el punto de vista de la conservación de los recursos y los saberes, pero también constituye un elemento valioso a la hora de implementar proyectos de desarrollo local. Es probable que, mediante el establecimiento de programas de promoción, las malezas puedan constituirse en interesantes alternativas frente a la falta de alimento⁵.

De acuerdo con Álvarez: “La promoción de la utilización de distintas fuentes de forrajes para la alimentación animal es una estrategia muy interesante para la preservación de la diversidad biológica”⁶.

4.4. USO DE FORRAJES LOCALES EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

Álvarez menciona, además: “El uso de recursos locales alternativos con potencial para alimentación animal es una temática relevante, al beneficiar la producción animal sin afectar la seguridad alimentaria de los criadores”⁷.

Sarria, además, afirma que:

Generalmente, la vinculación entre forrajes y animales se ha hecho con rumiantes para conformar lo que se conoce como agrosilvopastoreo. Sobre el particular se ha producido una cantidad importante de información, especialmente en la última década, mientras que es poco lo que se ha avanzado con especies monogástricas, especialmente por su condición digestiva, que no permite degradar altas cantidades de fibra. Sin embargo, con el sistema de agrosilvopastoreo se tiene la posibilidad de

⁵ PADULOSI, Stefano y HOESCHLE-ZELEDON, Irmgard, Op. cit., p. 6-7

⁶ ALVAREZ TORRES, Marcela Inés. Alternativas para la cría tradicional del cerdo en el Pacífico. Comunidad Afrocolombiana de Coquí, Comunidad Indígena de Panguí. [en línea] Medellín: Fundación Espavé, 2006. [citado 1 febrero 2007]. Disponible en www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061126112719_Alternativas%Cria%20tradicional%20del%20cerdo.pdf.

⁷ Ibid., p. 11.

utilizar forrajes de corte y acarreo como parte de la dieta en los monogástricos⁸.

4.5. GENERALIDADES DE LA ORTIGA

Nombre Científico: *Urtica urens*

Sistemática. Reino: Vegetal
 Clase: Angiospermae
 Subclase: Dicotyledoneae
 Orden: Urticaceae
 Familia: Urticácea
 Género: Urtica
 Especie: urens
 Variedad: Ortiga menor.

Mesología. Período vegetativo: Planta herbácea perenne.
 Días a germinación: 15 – 20. Se propaga también por rizomas.
 Porcentaje pureza semilla sexual: 90%
 Porcentaje germinación semilla asexual: 85%.

Cuadro 1. Generalidades agronómicas de la Ortiga.

Clima		
Precipitación (mm) 1.000 – 1.500	Temperatura (°C) 12 - 24	Altitud (msnm.) 1.800 – 2.800
Suelos		
Textura Franco-arcillosa, Franco-arenosa, Franco-limosa	Grado acidez (pH) 5,5 – 7,5	
Siembra		
Rizomas: 20 Kg. / hectárea	Distancia Siembra	
Semillas	Surcos 0.8 (m)	Plantas 0,3 (m)
Densidad: 41.666 plantas / hectárea		

Fuente: www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/20061110126353Hscasoexitoso_AE.pdf⁹.

⁸ SARRIA, Patricia. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. [en línea]. Colombia, Medellín: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, 2006 [citado 15 marzo 2007]. Disponible en página web: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435sOj.htm>.

De acuerdo con López, “El Origen: Se presenta en zonas frías, templadas y tropicales, muy especialmente en América, y formada por unas 2.000 especies repartidas entre 52 géneros”¹⁰.

Descripción: “Planta herbácea, puede alcanzar un metro de altura con tallos erectos, robustos, frondosos, verdes y bien desarrollados”¹¹.

Arancibia *et al* manifiestan:

Son extrañas no sólo porque sus hojas y tallos estén cubiertos de una pelusilla urticante, sino también por su alta concentración de clorofila y relativamente alta en hierro. Los brotes jóvenes son ricos en vitamina C. Las raíces subterráneas ramificadas producen numerosos brotes (auto-propagación) que se desarrolla en tallos erectos, sin ramas y cuadrangulares. Las hojas pecioladas y alternas son acorazonadas con puntas alargadas y márgenes fuertemente dentados¹².

Partes utilizadas: hojas, semillas y rizomas.

Principios activos:

Los tallos y las hojas suelen estar armados de pelos huecos o tricomas llenos de un líquido urticante que contiene ácidos orgánicos, histamina y acetilcolina; estos pelos, terminados en glándulas, son muy quebradizos y, cuando se rompen, inyectan en la piel el líquido que contienen, induciendo una sensación de ardor.

⁹ 3H's PRODUCTOS ORGANICOS. [en línea]. Cundinamarca, Bogotá: Finca Tierra Grata, 2006. [6 febrero 2007]. Disponible en internet: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006111012635-3Hscasoexitoso_AE.pdf.

¹⁰ LÓPEZ DÍAZ, Emilce. Ortiga. [en línea]. En: Revista Visión Chamánica. Bogotá, Colombia: Ricardo Díaz Mayorga Copyright 2002- 2007 Visión Chamánica. [citado 6 febrero 2007]. Disponible en internet: <http://www.visionchamanica.com/plantas/index/ortiga.htm>.

¹¹ ORTIGA MENOR (*Urtica urens*). [en línea]. HIPERnatural: 2006 [citado 6 febrero 2007] Disponible en internet: <http://www.HIPERnatural.com/es/index.html>.

¹² ARANCIBIA, Jorge, *et al*. Relación bosque plantas medicinales. [en línea]. México: Universidad Católica de Temuco, 2005 [citado 7 febrero 2007]. Disponible en internet: <http://orbita.starmedia.com/plantamed/ortiga.htm>.

La planta, en general, presenta ácidos cafeico, ferúlico, fólico; sus pelos urticantes poseen además ácidos fórmico, gálico, acético, y en sus semillas se han detectado linoleico, oleico y palmítico. Presenta vitaminas del complejo B como niacina, riboflavina, tiamina, piridoxina; colina en las hojas; mucílago, lecitina, histamina, acetilcolina y serotonina en los pelos urticantes; taninos, especialmente en la raíz; minerales como nitrógeno, potasio, hierro, calcio, azufre, magnesio y aluminio que se encuentran especialmente en las hojas, así como clorofila y el glicerol presente además en semillas¹³.

Indicaciones: Nutritiva, remineralizante, galactagoga, hemostática, depurativa, diurética, urticante, tónica, astringente, emoliente e hipoglicemiante.

Modo de empleo: infusión, tintura, jugo, hoja fresca y seca.

Usos de la Ortiga:

Estimulante del aparato digestivo y antidiarréica, protege al hígado y ayuda a su recuperación en caso de enfermedad hepática. Favorece la función biliar. Los ácidos cafeico, linoléico y oléico intervienen en su poder hepato-protector. Aumenta las secreciones y favorece los movimientos peristálticos, por lo que contribuye a favorecer la digestión, ayudando al estómago, y a la eliminación de las heces del intestino. Antianémica, por su alto contenido en hierro se hace ideal en la curación de la anemia. También es conveniente en caso de desnutrición, convalecencia y agotamiento, por su efecto reconstituyente y tonificante¹⁴.

Es útil para liberar el organismo de toxinas por contener sustancias antioxidantes (vitamina C) y una elevada concentración de clorofila. La infusión estimula la función del sistema circulatorio y depura al organismo de exceso de ácido úrico. Los pelos urticantes que posee se usan con propósitos farmacéuticos¹⁵.

¹³ ORTIGA MENOR (*Urtica urens*). Op. cit.

¹⁴ Ibid., p.2.

¹⁵ 3H's PRODUCTOS ORGANICOS. Op. cit. p. 22.

Arancibia *et al* afirman:

El efecto más reciente que los científicos han comprobado es potenciar el sistema inmunológico a través de una de sus proteínas, que estimula la proliferación de linfocitos, las principales células del organismo. La ortiga tiene una notable capacidad para alcalinizar la sangre, facilitando la eliminación de los residuos ácidos del metabolismo, relacionados con todas esas afecciones¹⁶.

Usos en alimentación animal:

“Es un forraje sumamente adecuado para numerosas especies animales”¹⁷.

Según Mateos, G. y Medel, P.

El uso de las plantas y sus extractos se remonta al antiguo Egipto, China, India o Grecia, y actualmente sigue estando muy presente en la medicina tradicional China. Así mismo en las sociedades occidentales ha aumentado el interés de su uso como alternativas a la terapia farmacológica tradicional. En la UE su uso se encuentra regulado por el Reglamento 1831/2003 (aunque la mayoría de productos se comercializan actualmente como materias primas), pudiéndose incluir en el futuro dentro de los grupos funcionales de aditivos organolépticos o zootécnicos¹⁸.

Duran afirma: “Las hojas de Ortiga se emplean para alimentar los pavitos o piskitos recién nacidos, animales sumamente delicados en los primeros quince días de su vida. Se pican menuditas, se cocen con cebada y se les da por único alimento, que contiene un valor nutritivo excelente”¹⁹.

¹⁶ ARANCIBIA, Jorge, *et al*. Op. cit.

¹⁷ LÓPEZ DÍAZ, Emilce. Op. cit. p.2.

¹⁸ MATEOS, Gonzalo y MEDEL, Pedro. Uso de extractos de plantas en porcino. [en línea]. España, julio 2007. [citado 13 mayo 2008]. Disponible en internet en la página web: http://www.3Stres3.com/buscador/noti.php?login=1&login=1&sec=nutrición&id=1948&palabra_clave=extractos%20de%20plantas&b_seccion=todo&ajax=3.

¹⁹ DURAN R, Felipe. Volvamos al campo. Manual de cultivos orgánicos y aleopatía. Colombia: Grupo Latino, 2003. p. 630

White manifiesta: “Las hojas secas sirven de alimento para el ganado”²⁰.

Uso de hierbas medicinales en alimentación.

Doyle, E. comenta:

La búsqueda de alternativas como dosis sub- terapéuticas de antibióticos en cerdos ha incluido recientemente la prueba de varias hierbas o mezclas de hierbas. La razón fundamental para usar estos "Remedios naturales" es que muchas hierbas y especias se conocen por tener compuestos con efectos anti-bacteriales (los cuales pueden proteger a cerdos contra patógenos). Las hierbas también pueden incrementar la palatabilidad de las dietas e incrementar así el consumo de alimento.

En la mayoría de los casos, estos estudios han sido dirigidos en Europa y varios informes son publicados en revistas que no están disponibles. Sin embargo, aquí se mencionan estudios sobre sus efectos seguros:

- ✓ Una mezcla de hierbas que contenía Ortiga mayor, ajo, y hierba de trigo fue reportada como mejoradora del crecimiento y la eficiencia alimenticia de cerdos en crecimiento.
- ✓ Una preparación de hierbas llamada "Nebui" se reportó para mejorar el crecimiento y reducir la disentería.
- ✓ Remedios homeopáticos se reportaron por reducir el índice de enfermedades en cerdos.
- ✓ El Orégano y una mezcla de Aromex (mezcla de aceites esenciales, especias y hierbas) se reportaron por incrementar el crecimiento y, en algunos casos, reducir la diarrea en cerdos²¹.

²⁰ WHITE, Alan. Hierbas del Ecuador. Quito: Libri Mundi, 1985. p. 232.

²¹ DOYLE, Ellin. Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry. [en línea]. Food Research Institute University of Wisconsin–Madison. Abril 2001 [30 abril 2008]. En la web: <http://www.report%2010-98-162-Doyle-Weiss-FINAL.pdf-adobereader>.

Tabla 1. Composición bromatológica de la Ortiga (*Urtica urens*)

Análisis	Ortiga(<i>Urtica urens</i>)	
	%B.H.	%B.S.
Humedad	78.78	
Materia seca	21.22	
Ceniza	4.88	22.98
Extracto Etéreo	1.58	7.42
Fibra cruda	2.97	14.01
Proteína	5.44	25,62
E.N.N.	6.36	29.95
Calcio	1.08	5.10
Fósforo	0.11	0.54
Hierro(ppm)	94	445

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Universidad de Nariño. 2006.

Tabla 2. Composición de la Harina de Ortiga. URTIFER Producto natural.

Nutrientes	Cantidad
Proteína bruta	22,75%
Grasa bruta (extr. etéreo)	2,92%
Celulosa bruta	11,74%
Materia orgánica	38,84%
Cenizas brutas	23,75%
Proteína pura	22,50%
Beta caroteno	0,0193%
Nitrógeno aprox.	3,5%
Sodio	140mg.
Potasio	3450mg
Calcio	2970mg.
Azufre	540mg.
Fósforo	680mg.
Magnesio	650mg.
Nitrato, Hierro	32,2mg.
Silicio	68mg.
Cloro	270mg.
Cobre, Zinc, Manganeso, Níquel	4,3mg.

Fuente: <http://www.riojatiendas.com/producto/Urtifer-Harina-de-Ortiga.html>.

Tabla 3. Análisis de Fibra detergente Neutro (FDN) y Fibra detergente ácido FDA) de la Ortiga.

Análisis	Ortiga(<i>Urtica urens</i>)	
	%B.H.	%B.S.
Humedad	78.94	
Materia seca	21.06	
FDN	3.38	16.06
FDA	2.43	11.55

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Universidad de Nariño. 2007.

Tabla 4. Análisis de metabolitos secundarios de la Ortiga.

Análisis	Resultado	Prueba
Taninos	++	FeCl3
Saponinas	+++	Espuma
Alcaloides	-	Dragendorff
Esteroides	+	Liebermann Burchard

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Universidad de Nariño. 2007.

4.6. GENERALIDADES SOBRE EL LECHÓN

Jiménez afirma que:

La producción láctea alcanza su máximo nivel en la tercera semana y es mínima en la octava semana y los requerimientos del lechón siempre van en forma ascendente, a la vez que se sucede un cambio paulatino en su sistema enzimático. Al principio utiliza muy bien la lactosa, albúmina y globulina, pero a medida que avanza el tiempo, y especialmente, a la tercera semana, el cambio enzimático es muy acentuado para poder utilizar los almidones y proteínas vegetales²².

²² JIMÉNEZ, Iván. En: Producción animal Hoecht-Colombia, 1996, p. 147.

Quiles, A y Hevia, M. L. mencionan que:

En el momento del destete, el lechón no solo debe adaptarse a un cambio físico (paso de leche a alimento sólido), y a un cambio químico (fundamentalmente el cambio de proteína animal por otra de origen vegetal), sino que, también debe adaptar su aparato digestivo a un mayor consumo de alimento, lo que va a permitir al lechón, prácticamente, duplicar su velocidad de crecimiento en las semanas posteriores al destete. Para que esto se pueda llevar a cabo, el lechón, en el momento del destete, debe poder desarrollar su máxima capacidad de digestión de los alimentos y posteriormente absorber con la máxima eficacia los nutrientes. Ello no es posible, si no logramos que el lechón lleve a cabo una adecuada maduración y desarrollo de la capacidad física del intestino, junto con un desarrollo de los mecanismos que controlan las secreciones digestivas (ácidos, enzimas, bilis, etc.), sin olvidarnos de la capacidad de absorción de la mucosa del intestino²³.

De acuerdo con Reis De Souza:

La ingestión de alimento sólido complementario durante la lactancia tiene efectos positivos en el desarrollo de la capacidad digestiva del lechón. La producción de ácido clorhídrico y la actividad proteolítica del contenido gástrico se desarrollan paralelamente a la ingestión del alimento complementario; la acidez del estómago no llega a niveles apreciables hasta la tercera o cuarta semana postdestete. Este proceso de adaptación digestiva atenúa los efectos negativos del destete.

En los estudios del aprovechamiento digestivo de las fracciones de fibra y de la energía, de preferencia, se debe tomar en consideración el proceso fermentativo que ocurre tanto a nivel del intestino delgado como del grueso. Es importante no perder de vista que el proceso de adaptación digestiva es dependiente del contacto de los animales con los sustratos adecuados al desarrollo de las enzimas digestivas. Por lo tanto, el diseño de dietas preiniciadoras e iniciadoras debe al mismo tiempo garantizar que los requerimientos nutricionales estén cubiertos a partir de ingredientes de alto

²³ QUILES, A. y HEVIA, M. L. Fisiología del sistema enzimático del lechón. En: Revista de Producción Animal. España: Departamento de Producción Animal. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, abril 28 de 2005 [citado 9 junio 2007]. En la web: <http://www.edicionestecnicasreunidas.com/produccion/fisabr5.htm>.

valor nutritivo, así como proveer al animal una oportunidad de adaptarse a la dieta que tendrá como adulto²⁴.

Daza, A. comenta: “Entre la 3 y 4 semana de edad el sistema digestivo del lechón genera enzimas capaces de degradar los principios inmediatos orgánicos contenidos en los alimentos vegetales (amilasas, lipasas, peptidasas, etc.); sin embargo, el desarrollo del sistema enzimático del lechón no se completa, sino aproximadamente, hasta los dos meses de edad”²⁵.

Mateos y Lázaro comentan:

En los últimos 10 años, numerosos investigadores han trabajado en aspectos fisiológicos relacionados con la fibra, de gran relevancia sobre la productividad animal, como son su influencia sobre 1) la sensación de saciedad y su relación con el bienestar animal, 2) la incidencia de úlceras, colitis inespecíficas y otros procesos digestivos, 3) la flora digestiva y 4) la motilidad del tracto gastrointestinal. Con base en diferentes estudios, hoy no se considera la fibra como un mero factor antinutricional, ya que, dependiendo del tipo y cantidad incorporada, puede afectar de forma positiva la salud y la productividad del animal²⁶.

Savón señala que:

Se ha planteado que la fibra dietética, a través de las propiedades físico químicas de sus componentes solubles e insolubles, puede ejercer varios efectos fisiológicos a lo largo del tracto gastrointestinal de las especies monogástricas. La magnitud con que esto tiene lugar, depende de la forma física y naturaleza química (fuente y procedencia, tipo de fibra de que se trate, procesamiento a que fue sometida), además de la adaptación y

²⁴ REIS DE SOUZA, Tércia Cesária. Digestibilidad de los Nutrientes en Lechones Destetados. [en línea]. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro [citado 4 febrero 2007]. Disponible en la página web: http://www.engormix.com/digestibilidad_nutrientes_lechones_destetados_s_articulos_304_POR.htm.

²⁵ DAZA, Argimiro. Alimentación de los lechones durante la fase del postdestete. [en línea] España: Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid, mayo 2005 [citado 19 marzo 2007]. Disponible en: <http://www.cuenca rural.com>.

²⁶ MATEOS, G.G, LAZARO, R, GONZALEZ, E. y JIMENEZ, E. Efectos de la fibra dietética en piensos de iniciación para pollitos y lechones. [en línea]. España: Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid, Barcelona, 16 y17 de octubre de 2006. [citado 12 marzo 2007]. En la web: http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/O6CAP_III.pdf.

características del animal, edad y peso vivo. Los efectos fisiológicos más importantes son el efecto en el consumo voluntario, en las secreciones digestivas y absorción en el tránsito intestinal y metabolismo lipídico²⁷.

Con lo anteriormente descrito, se confirma que la Ortiga, por su contenido de fibra, minerales, vitaminas, ácidos orgánicos y demás nutrientes, puede tener efectos positivos sobre la nutrición del lechón.

Presentados los beneficios de la Ortiga, se pretendió observar y analizar el efecto sobre los lechones de diferentes niveles de esta planta incluida en la dieta.

²⁷ SAVÓN VALDÉS, Lourdes. Alimentación no convencional de especies monogástricas: utilización de alimentos altos en fibra. [en línea] San José de las Lajas, La Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2005. [citado 31 enero 2007]. En la web: http://www.sian.info.ve/porcinospublikaciones/Encuentros/VIII_encuentro/Lourdes.htm.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se realizó en la unidad de porcinos del Centro Agropecuario “LOPE” de propiedad del Servicio Nacional de Aprendizaje “SENA”, que se localiza a dos kilómetros de la ciudad de Pasto, Departamento de Nariño, de la vía que comunica a los departamentos de Nariño y Putumayo. Ubicado a 1°11’ Latitud Norte y 77° 16’ Longitud Oeste, a una altura de 2660 msnm, con valores anuales de precipitación pluvial de 841mm, temperatura de 14°C y humedad relativa de 73%²⁸.

5.2. ANIMALES

Se utilizaron 194 lechones procedentes de cerdas cruzadas (Landrace-Yorkshire-Hampshire) que se encontraban en el segundo y tercer parto, los lechones entraron al ensayo a partir de los cinco días hasta los treinta y cinco días de edad. Las camadas fueron ingresando a los tratamientos al azar, de acuerdo a la secuencia de nacimientos. Se tomaron partos comprendidos entre los meses de enero a abril.

5.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Se utilizó corrales de parición con dimensiones de 1.50 m de ancho por 2.20 m de largo, construidos en ladrillo, hierro, piso de cemento, provistas de comederos y bebederos, tanto para la cerda como para los lechones, cuenta con una lechonera cuyas dimensiones son 0.5 m de largo por 1.50 m de ancho; posee calefacción artificial y como cama se usó pasto seco. A partir del destete (28 días de edad), los cerditos se separaron de la cerda y continuaron el tratamiento correspondiente.

Para el pesaje de los animales, se empleó una báscula de reloj con capacidad de 30 Kg.

²⁸ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES [en línea] San Juan de Pasto, 2007. [5 mayo 2007]. Disponible en internet: <http://intranet.ideam.gov.co/Vinfmeteo/Mventaig.asp>.

Para el secado de la planta de Ortiga se usó un secador eléctrico, cuyas dimensiones son 1.10 m de alto por 0.40 m de ancho. Un molino manual para la harinización del material vegetal a estudiar. Posteriormente se empacó en bolsas plásticas y su almacenamiento se hizo en un lugar fresco y seco.

5.4. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIOS

Los procedimientos de laboratorio utilizados para las diferentes determinaciones corresponden a las siguientes nomenclaturas, de acuerdo con la Association of Official Agricultural Chemist, A.O.A.C:

Humedad.	A.O.A.C 7.003/84, 930.15/90 adaptado.
Cenizas.	A.O.A.C 7.009/84, 942.05/90 adaptado.
Extracto Etéreo.	A.O.A.C 7.060/84,920.39/90 adaptado.
Fibra Cruda.	A.O.A.C 7.066/84.962.09/90 adaptado.
Proteína Total.	Método Kjeldahl-Gunning-Arnold. Adaptado.

Minerales: Ca, P y Fe se determinaron utilizando Espectrofotometría de absorción atómica; de acuerdo con los lineamientos descritos por el CIAT.

Metabolitos secundarios: Taninos por Prueba $FeCl_3$, Saponinas por Espuma, Alcaloides por Dragendorff, y Esteroides por Liebermann Burchard. Se encuentran en El Manual de Métodos de Investigación Fitoquímica de autoría de Jorge Alejandro Dominguez.

5.5. MANEJO DE LOS ANIMALES

A los lechones se les realizó prácticas de manejo desde el día de nacimiento, así: al primer día, corte y desinfección de ombligo y cola, pesaje y sexaje, al tercer día se aplicó hierro, y al quinto día se comenzó a suministrar el balanceado preiniciador y los niveles de Ortiga correspondientes.

Los lechones se pesaron al nacimiento, a los 5 días y luego cada 8 días hasta finalizar los tratamientos a los 35 días.

5.6. DISEÑO ESTADÍSTICO

Los resultados fueron analizados mediante un diseño completamente al azar con ajuste por la Covariable tamaño de camada, y para observar las diferencias entre los tratamientos se empleó una prueba de comparación múltiple. Para esto, se utilizó el paquete estadístico SAS (Statistic Analysis System).

Modelo estadístico: $Y_{ij} = \mu + T_j + \beta (X_{ij} - \bar{X}_{..}) + E_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Observación individual
 μ = Media general
 T_j = Efecto del tratamiento
 β = Coeficiente de Regresión de Y sobre X
 $(X_{ij} - \bar{X}_{..})$ = Efecto de la Covariable
 E_{ij} = Error experimental

5.6.1. Formulación de hipótesis.

$H_0 = T_0 = T_1 = T_2 = T_3$. Hipótesis nula: no hay diferencias entre los tratamientos.

$H_a = T_0 \neq T_1 \neq T_2 \neq T_3$. Hipótesis alterna: al menos, un tratamiento presenta diferencias estadísticas significativas.

Si la Covariable resulta estadísticamente significativa, se ejecuta la prueba de comparación múltiple Tukey para probar la igualdad de las medias ajustadas.

5.7. TRATAMIENTOS

Los tratamientos corresponden a un tratamiento testigo y tres dietas experimentales. Cada tratamiento tuvo 5 réplicas, cada réplica fue una camada, cada grupo corresponde a una unidad experimental, para un total de 194 animales.

T_0 = dieta a base de alimento comercial preiniciador.

T_1 = dieta a base de alimento comercial preiniciador más 6% de harina de Ortiga.

T_2 = dieta a base de alimento comercial preiniciador más 12% de harina de Ortiga.

T_3 = dieta a base de alimento comercial preiniciador más 15% de harina de Ortiga.

5.7.1. Forma de suministro de alimento. Para el T0 se utilizó un alimento comercial preiniciador (Tabla 5). En las dietas experimentales se suministró el alimento comercial más un porcentaje de Ortiga deshidratada, según el tratamiento, de la siguiente manera:

Para el T1, alimento preiniciador más el 6% de harina de ortiga.

Para el T2, alimento preiniciador más el 12% de harina de ortiga.

Para el T3, alimento preiniciador más el 15% de harina de ortiga.

El análisis bromatológico del alimento comercial se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Composición Preiniciador

Composición	
Humedad	12%
Proteína	22%
Grasa	3%
Fibra	5%
Cenizas	10%

Fuente: Etiqueta alimento comercial.

5.8. VARIABLES EVALUADAS

5.8.1. **Consumo de alimento.** El alimento se ofreció en dos raciones diarias; se pesó la cantidad ofrecida y la rechazada.

5.8.2. **Incremento de peso.** Se obtuvo por diferencia entre el peso final y el peso inicial por camada.

5.8.3. **Conversión alimenticia.** Se calculó teniendo en cuenta el consumo del alimento suministrado y el incremento de peso, así:

C.A = Consumo de alimento / Incremento de peso de los lechones

5.8.4. **Incidencia de diarreas.** Se observó mediante análisis visual, según las características de las heces, como consistencia y color.

5.8.5. **Porcentaje de mortalidad.** Se evaluó a partir de la relación entre el número de animales muertos con el número de animales vivos, expresado en porcentaje.

5.8.6. **Análisis económico.** (costo/beneficio), de acuerdo con las variables evaluadas durante el trabajo experimental, se analizó los siguientes aspectos.

5.8.6.1. **Ingreso bruto:** se calculó valorando el aumento de peso de los lechones, asignándole un precio al kilogramo en pie; este precio se estimó a partir de los costos de producción de un lechón en la finca “LOPE” del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

5.8.6.2. **Costos adicionales:** se estimó según el valor del alimento balanceado, obtención de la harina de Ortiga y mano de obra.

5.8.6.3. **Ingreso neto:** se dedujo por medio de la fórmula:

$$I.N. = \text{ingreso bruto} - \text{egresos}$$

5.8.6.4. **Rentabilidad:** se calculó con la fórmula:

$$R = (\text{Ingreso neto} / \text{Egresos}) \times 100$$

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En La Tabla 6 se presenta los resultados obtenidos en esta investigación para las variables evaluadas en cada uno de los tratamientos.

Tabla 6. Resultados obtenidos en la evaluación de diferentes niveles de ortiga (*Urtica urens*) en la alimentación de lechones en la fase de lactancia.

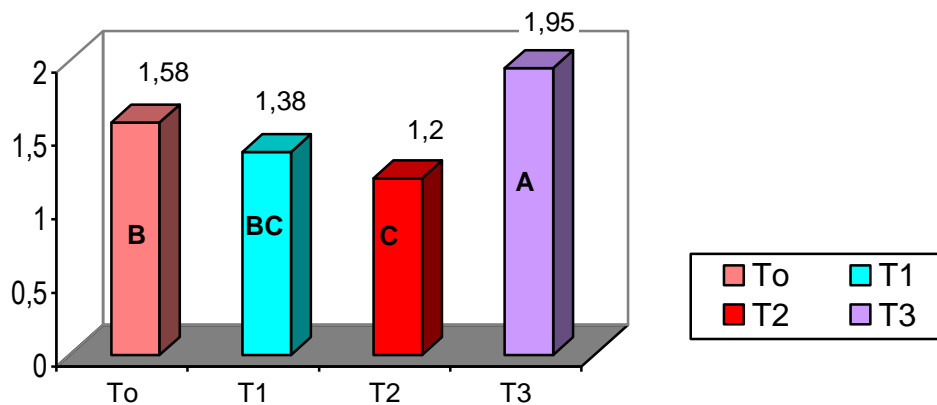
Parámetros	To	T1	T2	T3
Período experimental, días	30	30	30	30
Período consumo de alimento, días	6	6	6	6
Adición harina ortiga %	0	6	12	15
Número inicial de animales	49	47	46	52
Número final de animales	44	44	42	49
Mortalidad consumo experimental %	0	0	0	0
Mortalidad fase lactancia %	10.20	6.38	8.69	5.76
Tamaño de camada a los 28 días.	44	44	42	49
Peso inicial al nacimiento camada, Kg.	14.29	13.79	15.62	17.42
Peso al destete por camada, Kg.	45.50	53.59	54.56	68.65
Peso final camada, Kg.	277.7	305.6	317.6	406.4
Incremento de peso por lechón por día, g.	192.2	143.6	179.6	227.4
Incremento de peso por camada por período, Kg	10.03	7.53	8.96	12.63
Consumo total de alimento por camada, por periodo, Kg.	13.76	11.94	9.96	18.07
Consumo total de alimento por lechón, por período, Kg.	1.58	1.38	1.20	1.95
Consumo de alimento por lechón por día, Kg	0.2638	0.2296	0.2006	0.3248
Conversión alimenticia	1.3	1.5	1.1	1.4
Rentabilidad %	2.10	11.58	21.2	26.25

6.1. CONSUMO DE ALIMENTO

En la Tabla 6 y Figura 1 se muestran el consumo total de alimento para cada tratamiento durante el período de consumo. El análisis de varianza y la prueba de Tukey se encuentran en el Anexo A y B.

En el consumo de alimento, se indica que el T3 fue mayor con 1.95 Kg, le siguen en su orden el To con 1.58 Kg, el T1 con 1.38 Kg y el T2 con 1.20 Kg.

FIGURA 1. Consumo de Alimento



*Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas ($P < 0.05$)

Según la prueba de Tukey, se encontró diferencias estadísticamente significativas con una confiabilidad del 95%, para el T3, donde los animales recibieron balanceado preiniciador más 15% de harina de Ortiga, con respecto al To, T1 y T2.

Roppa²⁹, reporta un parámetro promedio esperado de consumo de balanceado tradicional para lechones destetos de 100g, parámetro inferior a los encontrados en este estudio para todos los tratamientos.

El mismo autor afirma que:

Al destete ocurre una disminución expresiva en el consumo de las raciones, lo que puede ser parcialmente atribuido a una reacción natural

²⁹ ROPPA, Luciano. Nutrición de los lechones en la fase del destete. [en línea]. Argentina: Agrupación de consultores en tecnologías del cerdo, 1999 [citado 21 mayo 2008] En la web: <http://www.porcicultura.com/articulos/sección=nutrición&tema=nut015>.

del organismo para dar tiempo a una mejor adaptación del sistema digestivo al nuevo tipo de dieta.

Cualquiera que sea la edad, la primera semana después del destete se caracteriza por un escaso desempeño de los lechones. Varios factores influyen en la duración e intensidad de esta restricción al crecimiento: edad del destete, peso, stress, estado sanitario, bajo consumo de ración, composición de la dieta, inmadurez digestiva y medio ambiente.

Después del destete, no obstante, privado bruscamente de la leche, el lechón disminuye drásticamente el consumo de la ración. El primer día consume aproximadamente 20 a 30 gramos, siendo que la media de los 7 primeros días llega a un consumo medio diario de 100 gr.

Este consumo, por menor que sea, estimula el desarrollo de las enzimas del sistema digestivo del lechón, facilitando la adaptación a las raciones secas que serán su único alimento después del destete³⁰.

El mayor consumo en el T3 se atribuye, tal vez, a la adaptación y a la palatabilidad del alimento que recibieron los animales de este tratamiento, mostrando un incremento en su ingesta.

6.2. INCREMENTO DE PESO DE LOS LECHONES

En la Tabla 6 y Figura 2 se indica el incremento de peso por camada durante el período de consumo de alimento para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza y la prueba de Tukey se encuentran en el Anexo G y H.

Como se observa, el mayor incremento de peso por camada por período se consiguió en los lechones del T3 con 12.63 Kg, seguido por el To con 10.03 Kg, el T2 con 8.97 Kg y por último el T1 con 7.53 Kg.

Según la prueba de Tukey, existe diferencias altamente significativas entre los tratamientos con una confiabilidad del 95%.

Brent, Gerry³¹. en el Manual Moderno de Producción Porcina, reporta una ganancia diaria de 150 g por día en los 5 ó 7 días posteriores al destete alimentados de manera tradicional.

³⁰ Ibid.,

³¹ BRENT, Gerry. Manual moderno de producción porcina. México: El Manual Moderno, 1991. 97p.

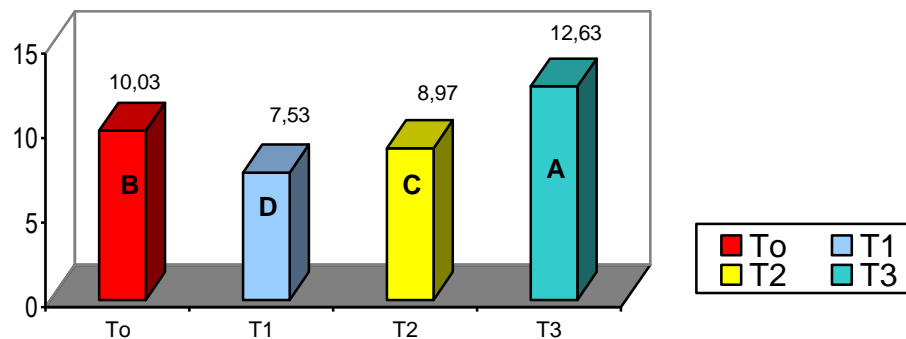
En esta investigación se encontró que los resultados de los tratamientos fueron superiores a este parámetro, lo que podría explicarse debido al acostumbramiento a la dieta seca que tuvieron los animales durante la fase de prueba, que produjo una aceptable asimilación del alimento al momento del destete.

La literatura reporta que la Ortiga posee la propiedad de estimular el crecimiento, lo cual justifica el aumento de este parámetro.

Al respecto de esto, SZEWCZYK, A. HANCZAKOWSKA, E. y ŚWIĄTKIEWICZ, M. indican:

Las preparaciones y extractos de hierbas como fuentes de sustancias bioactivas que afectan la calidad del cerdo, han sido propuestas como aditivos nutrimentales para cerdos. La Ortiga es reportada por tener propiedades médicas, antioxidantes y estimuladoras del crecimiento. Una hipótesis es que ésta también puede afectar el metabolismo lipídico y de las proteínas y mejorar la calidad de los productos del cerdo³².

FIGURA 2. Incremento de Peso



*Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas ($P < 0.05$)

6.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En la Tabla 6 y Figura 3 se señala la conversión alimenticia de los lechones durante el periodo de consumo de alimento. El análisis de varianza y la prueba de Tukey se encuentran en el Anexo K y L.

³² SZEWCZYK, A. HANCZAKOWSKA, E. y ŚWIĄTKIEWICZ, M. The effect of nettle (*Urtica dioica*) extract on fattening performance and fatty acid profile in the meat and serum lipids of pigs. En: Journal of Animal and Feed Sciences, Vol.15, Suppl. 1, 2006, p 81–84.

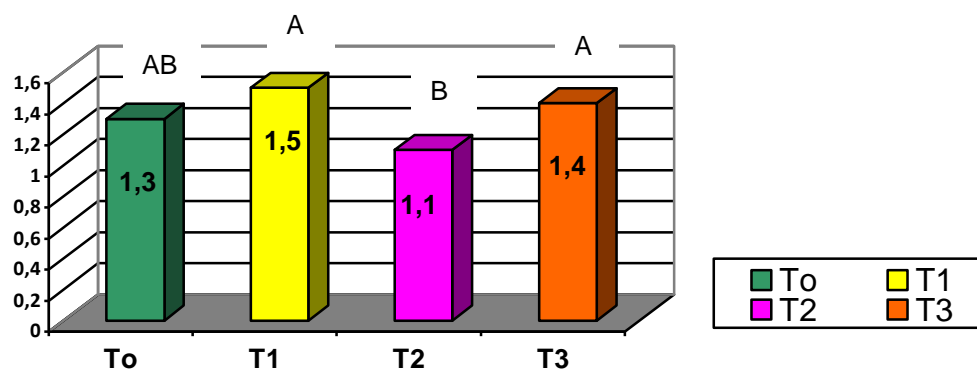
La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el T2 con 1.1, seguida del To con 1.3, el T3 con 1.4 y el T1 con 1.5.

Según la prueba de Tukey, existen diferencias significativas entre los tratamientos con una confiabilidad del 95%.

De acuerdo con Perdomo Lozada Milerky³³, la conversión alimenticia esperada durante el período de 6 a 25 Kg es de 1.4 parámetro superior al encontrado en el T1, inferior al T2 y To y equivalente al T3.

La conversión en los diferentes tratamientos fue buena comparada con la reportada en la literatura, lo que demuestra que hubo aceptación y asimilación de las dietas por parte de los lechones.

Figura 3. Conversión Alimenticia



*Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas ($P < 0.05$)

6.4. INCIDENCIA DE DIARREAS

Durante el período de consumo de alimento (alimento balanceado, alimento balanceado más harina de ortiga) de los lechones, que correspondió a seis días, no se presentaron diarreas, éstas se dieron durante la fase de lactancia o período de prueba (consumo de leche materna).

³³ PERDOMO LOZADA, Milerky. Alimentación de cerdos. [en línea] 2004 [citado 26 junio 2008]. En la web: <http://www.ucla.edu.ve/dagronom/departamentos/panimal/pdf/alimentación%20de%cerdos.pdf>.

La inclusión o no de Ortiga durante estos seis (6) días no influyó en la presencia y/o ausencia de diarreas.

Los resultados para esta variable se muestran en los Cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Incidencia de diarreas por tratamiento en lechones en la fase de lactancia.

Heces Fecales en Fase Lactancia	Características		Diarrea por tratamiento			
	Consistencia		To	T1	T2	T3
			Semilíquida	x	x	
		Líquida	x	x	x	
	Color	Amarilla	x	x	x	x
		Blanca amarillenta				
		Grisácea				

Como se muestra en el Cuadro 2 la incidencia de diarrea se presentó así: en los tratamientos To, T1 y T3 semilíquida y de color amarilla, y en el To, T1 y T2 líquida y de color amarilla.

Cuadro 3. Características de las heces fecales por tratamiento en lechones en la fase de consumo experimental.

Heces Fecales en Fase de Consumo Experimental	Características		Heces fecales			
	Consistencia		To	T1	T2	T3
			Semilíquida			
		Líquida				
		Sólida	x	x	x	x
	Color	Amarilla				
		Blanca amarillenta				
		Verdoso		x	x	x
		Café	x	x	x	x

Según el Cuadro 3, las heces fecales que se observaron presentaron consistencia sólida en todos los tratamientos, color verdoso en el T1, T2 y T3, y color café en la totalidad de los tratamientos.

ALFIERI, A.A, en el II Congreso Latinoamericano de Suinocultura, afirma:

La etiología de la diarrea neonatal es multifactorial. Los factores determinantes relacionados con los microorganismos entero-patógenos y los que dan lugar a una predisposición asociados al tipo de manejo zootécnico sanitario que se aplica a los animales, actuando en asociación, determinan la frecuencia de aparición y la intensidad de los episodios diarreicos, tanto en la maternidad como en el período post destete³⁴.

Riopérez, J. y Rodríguez, M. manifiestan que: “Los lechones al nacimiento quedan expuestos a los microorganismos del medio ambiente que les rodea y a la ingestión de bacterias procedentes de las heces maternas que colonizan su aparato digestivo, principalmente su tramo intestinal, causando diarreas”³⁵.

Daza, A.³⁶ afirma que: “La presencia de fibra en el intestino grueso como sustrato para los microorganismos no patógenos reduce la proliferación de los patógenos evitando o paliando los procesos diarreicos razón posible que puede explicar la ausencia de diarreas en la etapa de consumo de alimento”.

6.5. PORCENTAJE DE MORTALIDAD

En la Tabla 6 y Figura 4 se muestra el porcentaje de mortalidad durante todo el período experimental para los diferentes tratamientos.

La mortalidad que se presentó en este estudio correspondió a la fase de lactancia de los lechones, observándose una ausencia de muertes en el período de consumo experimental.

El mayor porcentaje de mortalidad se encontró en el To, 10.20 %, con 5 animales, el T2, 8.69%, con 4 animales, el T1, 6.38%, con 3 animales y el T3, 5.76%, con 3 lechones.

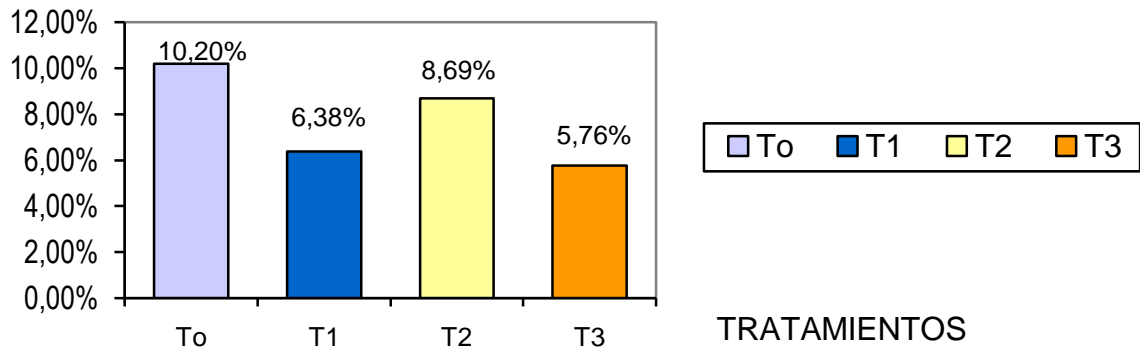
³⁴ ALFIERI, A.A. II Congreso Latinoamericano de Suinocultura. [en línea] Brasil: Tecnología Porcícola, 2004. [citado 20 marzo 2007]. Disponible en la página web: <http://www.avancesen tecnologiaporcina.com/contenidos/epijul5.htm>.

³⁵ RIOPÉREZ, Juan y RODRÍGUEZ, Membibre. Nutrición y patología digestiva del lechón en crecimiento-cebo. [en línea]. Mayo 2005 [citado 19 marzo 2007]. Disponible en la página web: <http://www.cuencarural.com>.

³⁶ DAZA, Argimiro. Op.cit.

Para todos los tratamientos, la mortalidad se encuentra dentro del porcentaje normal que establece un estudio realizado por Rodríguez *et al*, quienes reportan el 10 – 20 % de mortalidad en lechones predestete en diferentes países productores del cerdo³⁷.

FIGURA 4. Porcentaje de Mortalidad



La mortalidad que se encontró en la etapa de lactancia se puede deber a la condición de bajo peso de los lechones al nacimiento, a la alta competencia por el alimento materno, a las condiciones desfavorables de alojamiento y a un sinnúmero de cuestiones no relacionadas con el estudio aplicado.

6.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Al observar la Tabla 7 se encuentran los costos generales de los tratamientos To, T1, T2, y T3

Los costos globales de los tratamientos son: \$ 1.960.322 para el To, \$1.974.529 para el T1, \$1.889.100 para el T2 y \$2.315.244 para el T3.

Los más altos costos de alimentación se presentaron en el T3 con \$265.062, seguido del T1 con \$130.272, luego el T2 con \$127.213 y el To con \$116.065.

³⁷ RODRÍGUEZ, Jorge, *et al*. Identificación de los factores asociados a la mortalidad de lechones lactantes en una granja porcina en el estado de Yucatán, México. [en línea]. México: Rev Biomed, 1996 [16 mayo 2008]. Disponible en: <http://www.vady.mx/biomedic/rebiomed/pdf/rb96733.pdf>.

Tabla 7. Costos generales y resultados económicos de los tratamientos

Variables	Tratamientos			
	To	T1	T2	T3
INGRESO BRUTO				
Venta del lechón (\$7200 Kg*)	2.001.600	2.203.200	2.289.600	2.923.200
EGRESOS				
COSTOS FIJOS (Depreciación de herramientas, instalaciones y equipos, mano de obra, servicios)				
Total costos fijos	15.117	15.117	15.117	15.117
COSTOS VARIABLES				
Costo del lechón \$	1.812.140	1.812.140	1.729.770	2.018.065
Costo preiniciador \$	116.065	94.472	67.513	129.562
Costo harina de Ortiga \$		35.800	59.700	135.500
Drogas \$	10.000	10.000	10.000	10.000
Insumos (desinfectantes, calefacción, cama) \$	7.000	7.000	7.000	7.000
Total costos variables	1.945.205	1.959.412	1.873.983	2.300.127
TOTAL	1.960.322	1.974.529	1.889.100	2.315.244
Margen Bruto	56.395	243.788	415.617	623.073
Margen Neto*	41.278	228.671	400.500	607.956
Rentabilidad %	2.10	11.58	21.2	26.25

*Precio de venta de lechón en el Servicio Nacional de Aprendizaje.

*Margen Neto = Ingreso bruto - Total de costos

*Margen Bruto = Ingreso bruto - Costos Variables

Debido a los mayores incrementos de peso obtenidos, el mayor ingreso bruto se presentó en el T3 con \$ 2.923.200.

El Margen neto mayor por tratamiento se presentó en el T3 seguido del T2, del T1 y por último el To.

La mayor Rentabilidad se logró en el T3 con 26.25 %.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- ✓ La harina de Ortiga incluida en la dieta de lechones tiene buena aceptación, indiferentemente de los niveles de inclusión; no afecta los parámetros productivos, cualidades que la convierten en una buena fuente local alimenticia.
- ✓ Los análisis bromatológicos de la Ortiga indicaron que es una buena fuente nutritiva por su alto contenido de proteína y minerales, lo que puede convertirla en un recurso alimentario que ayudaría a incrementar la lista de alimentos no convencionales utilizados en la nutrición animal.
- ✓ El mayor consumo de alimento durante los 6 días se obtuvo en el T3 con 1.95 Kg, seguido por el To con 1.58 Kg, observando que la adición del 15% de harina de ortiga no restringe el consumo de la dieta control.
- ✓ Para la variable incremento de peso, el mejor resultado se presentó en el T3 con 12.63 Kg, seguido por el tratamiento testigo con 10.03 Kg, comparación que nos permite determinar que la adición de harina de Ortiga, siendo una materia prima vegetal, puede ser una buena opción para ser parte de la dieta de lechones sin afectarlos en su desarrollo.
- ✓ En cuanto a la conversión alimenticia, el T2 obtuvo el resultado más sobresaliente con 1.1, demostrando que aunque su consumo no fue el mejor, los animales de este tratamiento aprovecharon más el alimento.
- ✓ No hubo mortalidad durante el período de consumo. Este parámetro se lo determinó en la fase de lactancia, encontrándose el más alto porcentaje en el To con 10.20%, lo que explica que ésta no se presentó debido a la dieta experimental.

- ✓ La presencia de diarrea fue nula en la etapa de consumo experimental. Se observó durante la etapa de lactancia. La Ortiga pudo haber tenido algún efecto benéfico en esta variable.
- ✓ Al comparar los costos generales de los cuatro tipos de dieta, se observó que el tratamiento tres (T3) ofrece una mayor rentabilidad.

7.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Adicionar harina de ortiga en la alimentación de lechones, para que éstos aprovechen las propiedades que esta planta posee.
- ✓ Continuar con la investigación de diferentes recursos locales, para ampliar las opciones alimentarias utilizadas en la nutrición animal.
- ✓ Hacer pruebas de digestibilidad in vivo de la Ortiga (*Urtica urens*).
- ✓ Evaluar diferentes niveles de esta planta en otras fases de desarrollo del cerdo.
- ✓ Realizar estudios histológicos para observar el efecto de la inclusión de harinas vegetales sobre la morfología gastrointestinal.
- ✓ En posteriores trabajos con el uso de Ortiga, realizar análisis de parámetros hematológicos de la concentración de colesterol y triacilglicéridos.

BIBLIOGRAFÍA

ALFIERI, A.A. II Congreso Latinoamericano de Suinocultura. [en línea]. Brasil: Tecnología Porcícola, 2004. [citado 20 marzo 2007]. Disponible en la página web: <http://www.avancesentecnologíaporcina.com/contenidos/epijul5.htm>.

ALVAREZ TORRES, Marcela Inés. Alternativas para la cría tradicional del cerdo en el Pacífico. Comunidad Afrocolombiana de Coquí, Comunidad Indígena de Panguí. [en línea]. Medellín: Fundación Espavé, 2006. [citado 1 febrero 2007]. Disponible en la web: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061126112719_alternativas%cria%20tradicional%20del%20cerdo.pdf.

ARANCIBIA, Jorge, *et al.* Relación bosque plantas medicinales. [en línea]. México: Universidad Católica de Temuco, 2005. [citado 7 febrero 2007]. Disponible en internet: <http://www.orbita.starmedia.com/plantamed/ortiga.htm>.

BENAVIDES, Jorge Evelio. Árboles y arbustos forrajeros en América central. En: Informe técnico No. 236. Vol. 1 y 2. Centro Agronómico tropical de Investigación y enseñanza, CATIE. Turrialba. Costa Rica: 1994. p.419

BRENT, Gerry. Manual moderno de producción porcina. México : El Manual Moderno, 1991. 270p.

CARDENAS, Gabriel. Alimentos no convencionales para cerdos. [en línea]. New York, Estados Unidos de América: Engormix, diciembre 2003. [citado 13 agosto 2008]. Disponible en la web: http://www.engormix.com/alimentos_no_convencionales_cerdos_forumsvew3697.htm.

DAZA, Argimiro. Alimentación de los lechones durante la fase del postdestete. [en línea]. España: Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid, 2005 [citado 19 marzo 2007]. Disponible en: <http://www.cuenca rural.com>.

DOYLE, Ellin. Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry. Food Research Institute University of Wisconsin–Madison [en línea]

Abril 2001 [citado 30 abril 2008]. En la web: <http://www.report%2010-98162-Doyle-Weiss-FINAL.pdf-adobereader>.

DURÁN, Felipe. Volvamos al campo. Manual de cultivos orgánicos y aleopatía. Colombia: Grupo Latino, 2003. 737 p.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. [en línea]. San Juan de Pasto, 2007. [citado 5 mayo 2007]. Disponible en internet: <http://intranet.ideam.gov.co/Vinfmteteo/Mventaig.asp>.

JIMÉNEZ, Iván. Mvz. Ms. Producción animal Hoecht – Colombia: 1996. p.147.

LÓPEZ DÍAZ, Emilce. Ortiga. [en línea]. En: Revista Visión Chamánica. Bogotá, Colombia: Ricardo Díaz Mayorga. Copyright 2002- 2007 Visión Chamánica. [citado 6 febrero 2007]. Disponible en internet: <http://www.visiónchamanica.com/plantas/index/ortiga.htm>.

MATEOS, G.G. LAZARO, R. GONZALEZ, E. y JIMENEZ, E. Efectos de la fibra dietética en piensos de iniciación para pollitos y lechones. [en línea]. España: Universidad Politécnica de Madrid. Barcelona. Departamento de producción animal, 16 y17 de octubre de 2006. [citado 12 marzo 2007]. En la web: http://www.Etsia.upm.es/fedna/capítulos/06CAP_III.pdf.

MATEOS, Gonzalo y MEDEL, Pedro. Uso de extractos de plantas en porcino. [en línea]. España: julio 2007. [citado 13 mayo 2008]. Disponible en internet en: http://www.3stres3.com/buscador/noti.php?login=1&login=1&sec=nutrición&id=1945&palabra_clave=extractos%20de%20Plantas&b_sección=todo&ajax=3.

ORTIGA MENOR (*Urtica urens*). [en línea]. HIPERnatural: 2006. [citado 6 febrero 2007] Disponible en internet en: <http://www.hipernatural.com/es/index.html>.

PADULOSI, Stefano y HOESCHLE-ZELEDON, Irmgard. A qué denominamos especies subutilizadas. En: LEISA, Revista de agroecología. Lima, Perú. Vol.20, No. 1 (Junio, 2004); p. 6-7.

PERDOMO LOZADA, Mílerky. Alimentación de cerdos. [en línea]. Venezuela, 2004 [citado 26 junio 2008]. Disponible en internet en la página web: <http://www.ucla.edu.ve/dagronom/departamentos/panimal/pdf/alimentación%20de%20cerdos.pdf>.

QUILES, A. y HEVIA, M. L. Fisiología del sistema enzimático del lechón. [en línea] En: Revista de Producción Animal. Departamento de Producción Animal. España: Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 2005. [citado 9 junio 2007]. En la web: <http://www.edicionestecnicasreunidas.com/produccion/fisabr5.htm>.

REIS DE SOUZA, Tércia Cesária. Digestibilidad de los Nutrimentos en Lechones Destetados. [en línea]. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro [citado 4 febrero 2007]. Disponible en página web: http://www.engormix.com/digestibilidad_nutrimentos_lechones_destetados_s_articulos304_POR.htm.

RIOJATIENDAS. Urtifer Harina de Ortiga. [en línea]. 2007 [citado 22 agosto 2007]. En la web: <http://www.riojatiendas.com/producto/Urtifer-Harina-de-Ortiga.html>.

RIOPÉREZ, Juan y RODRÍGUEZ, Membibre. Nutrición y patología digestiva del lechón en crecimiento-cebo. [en línea]. Mayo 2005 [citado 19 marzo 2007]. Disponible en la página web: <http://www.cuencarural.com>.

RODRÍGUEZ, Jorge, *et al.* Identificación de los factores asociados a la mortalidad de lechones lactantes en una granja porcina en el estado de Yucatán, México. [en línea]. México: Rev Biomed, 1996. [16 mayo 2008]. Disponible en la web: <http://www.vady.mx/biomedic/rebiomed/pdf/rb96733.pdf>.

ROPPA, Luciano. Nutrición de los lechones en la fase del destete. [en línea] Argentina: Agrupación de consultores en tecnologías del cerdo, 1999 [citado 21 mayo 2008]. En la web: <http://www.porcicultura.com/articulos/sección=nutrición&tema=nut015>.

SARRIA, Patricia. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. [en línea]. Colombia, Medellín: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, 2006. [citado 15 marzo 2007]. Disponible en la página web: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4465S/y4435sOj.htm>.

SAVÓN VALDÉS, Lourdes. Alimentación no convencional de especies monogástricas: utilización de alimentos altos en fibra. [en línea] San José de las Lajas, La Habana, Cuba: 2005. [citado 31 enero 2007]. En la web: http://www.sian.info.ve/porcinopublicaciones/encuentros/VIII_encuentro/Lourdes.htm.

SZEWCZYK, A. HANCZAKOWSKA, E. y ŚWIĄTKIEWICZ, M. The effect of nettle (*Urtica dioica*) extract on fattening performance and fatty acid profile in the meat and serum lipids of pigs. En: Journal of Animal and Feed Sciences, Vol.15, Suppl. 1, 2006, 81–84p.

WHITE, Alan. Hierbas del Ecuador. Quito : Libri Mundi, 1985. 379 p.

3H's PRODUCTOS ORGANICOS. [en línea]. Cundinamarca, Bogotá: Finca Tierra Grata, 2006. [6 febrero 2007]. Disponible en internet: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006111012635-3Hscasoexitoso_AE.pdf.

ANEXOS

Anexo A. Análisis de varianza para consumo de alimento por camada por período.

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F Value	Pr > F
Model	8	94.447829	24.305978	6.15	0.0036
Error	11	3.448007	3.949818		
Correct Total	19	37.895836			

Anexo B. Determinación Consumo de alimento camada período con prueba de Tukey.

Tratamiento	Consumo camada período (Kg)
Testigo	13.76 B
1	11.94 BC
2	9.96 C
3	18.07 A

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas (P<0.05)

Anexo C. Análisis de varianza para consumo de alimento por lechón por período

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F Value	Pr > F
Model	8	3.232535	0.404066	7.96	0.0012
Error	11	0.558421	0.050765		
Correct Total	19	3.790956			

Anexo D. Determinación Consumo de alimento lechón período con prueba de Tukey.

Tratamiento	Consumo lechón período (Kg)
Testigo	1.58 B
1	1.38 BC
2	1.20 C
3	1.95 A

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas (P<0.05)

Anexo E. Análisis de varianza para consumo de alimento por lechón por día.

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F Value	Pr > F
Model	8	0.089956	0.011195	7.93	0.0013
Error	11	0.015537	0.001412		
Correct Total	19	0.105102			

Anexo F. Determinación Consumo de alimento lechón día con prueba de Tukey.

Tratamiento	Consumo lechón día (Kg)
Testigo	0.2648 B
1	0.2296 BC
2	0.2006 C
3	0.3248 A

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas (P<0.05)

Anexo G. Análisis de varianza para incremento de peso por camada por período.

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F Value	Pr > F
Model	8	79.039089	9.879886	29.13	0.0001
Error	11	3.731242	0.339203		
Correct	19	82.770332			
Total					

Anexo H. Determinación Incremento de peso camada período con prueba de Tukey.

Tratamiento	Incremento de peso camada periodo (Kg)
Testigo	10.032 B
1	7.538 D
2	8.967 C
3	12.635 A

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas (P<0.05)

Anexo I. Análisis de varianza para incremento de peso por animal por día.

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F Value	Pr > F
Model	8	39379.5035	4922.43794	23.39	0.0001
Error	11	2314.6964	210.42694		
Correct	19	41691.2000			
Total					

Anexo J. Determinación Incremento de peso animal día con prueba de Tukey.

Tratamiento	Incremento de peso (g)
Testigo	192.200 B
1	143.600 C
2	179.600 B
3	227.400 A

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas (P<0.05)

Anexo K. Análisis de varianza para Conversión alimenticia.

Source	DF	Sum of squares	Mean square	F Value	Pr > F
Model	8	0.632397	0.07904	1.74	0.1940
Error	11	0.499602	0.04541		
Correct	19	1.132000			
Total					

Anexo L. Determinación Conversión alimenticia con prueba de Tukey.

Tratamiento	Conversión alimenticia
Testigo	1.38 AB
1	1.58 A
2	1.12 B
3	1.44 A

Letras iguales en la misma columna no presentan diferencias estadísticas (P<0.05)