



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTECNICA

**“UTILIZACION DE LAURATO DE NANDROLONA COMO ESTIMULANTE DE
CRECIMIENTO EN LECHONES - GRANPORSAN CARLOS”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

Miguel Ángel Benalcázar Vimos

RIOBAMBA – ECUADOR

2005

Esta tesis fue aprobada su publicación por el siguiente tribunal

Ing.Zoot. José Jiménez, M.C.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing.Zoot. Luís Flores Mancheno, M.C.
DIRECTOR DE TESIS

Ing.Zoot. José M. Pazmiño Guadalupe, M.C.
BIOMETRISTA

Ing.Zoot. Vicente Trujillo, M.C.
ASESOR

Riobamba, septiembre de 2005

AGRADECIMIENTO

En el recorrido por la vida, es preciso hacer un alto para medir la puntualidad de los alcances logrados. Hemos hecho algo en beneficio de nuestra sociedad? Estamos dejando la huella que servirá de guía para quienes vienen atrás? Hemos sido un verdadero aporte en nuestro paso por la Universidad?, Bueno, cuántas cosas que es preciso preguntarnos, pero sinteticemos estas incógnitas en el compromiso que representa concluir una carrera profesional; miremos entonces que la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y en ella, la Facultad de Ciencias Pecuarias, a través de sus autoridades, profesores, estudiantes, empleados y trabajadores, nos han permitido llegar al final tal y como estuvo previsto, quizás con mayores ilusiones porque con la carta de presentación que nos acredita como Ingenieros Zootecnistas, podremos devolver pronto en servicios, lo que nuestra sociedad nos brindó, *Ahí Mi sociedad, cuántas veces burlada estás; yo si me comprometo a servirte y ayudar a resolver tus problemas, porque soy formado con los conocimientos y la humanística, soy venido del campo y hacia allá me dirijo a servirte en nombre de esta, la más importante Universidad, la ESPOCH, mi Facultad.* A todos quienes hacen esta noble Alma Mater, les agradezco poder llegar a servirte; estoy a tu mandar, Amiga Sociedad.

Miguel Ángel Benalcázar Vimos

DEDICATORIA:

Con la simple palabra de hablar todos los días,
con aquellas frases que casi no son mías,
como las olas que llegan a la playa,
casi no son del mar;

Dedico este esfuerzo, con alegría y cariño
A la memoria imperecedera de mi Padre...
Al esfuerzo y sacrificio de ti madre abnegada
A mis hermanos,....

A ti Nilda, musa, mujer, diosa y ensueño,
Inspiración, sonata y melodía;
atardecer crepúsculo y ocaso.

Y a ti compañero y amigo buscador de ciencia
que escudriñarás esta tesis, recuerda...
la investigación marca la diferencia.

RESUMEN

En GRANPORSA-San Carlos, se evaluó el efecto de la utilización del laurato de nandrolona como estimulante del crecimiento de lechones desde los 21 a los 77 días de edad, utilizando 384 cerditos mestizos de ambos sexos, destetados, bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar, en arreglo factorial 2x2 (Sin vs Con Y Hembras vs Machos). La utilización de laurato de nandrolona, permite una recuperación del peso de lechones con bajos pesos a los 21 días, logrando los mejores pesos, ganancias de peso, conversión alimenticia y costo/kg de ganancia de peso, sin comprometer los consumos. Los lechones machos, ratifican su mayor capacidad para desarrollarse, lograr los mejores pesos, ganancias de peso, conversión de alimento y los mejores costos/kg de ganancia de peso y en condiciones de consumo similares. Los machos con laurato lograron conversiones similares a los machos sin laurato, lo que permite garantizar la recuperación de lechones entre los 21 a 77 días de edad que presenta bajos pesos al destete. La presencia de laurato de nandrolona como promotor del crecimiento, permite los mejores beneficios costo en comparación con los que se reportan de lechones sin este aditivo. Utilizar laurato de nandrolona como estimulante del crecimiento para cerditos de 21 a 77 días de edad, con el fin de recuperar los pesos de animales rezagados. Evaluar la efectividad del laurato de nandrolona, en cerdos normales a fin de mejorar el potencial genético para ganancia de peso y rendimiento, con pruebas en cada una de las etapas fisiológicas de los animales para abasto. Replicar el ensayo a nivel de otras granjas, a fin de generalizar este comportamiento y recomendar su utilización a nivel comercial.

ABSTRACT

In GRANPORSA-San Carlos, it was evaluated the effect of the use of the nandrolona's laurato as stimulant of the growth of pigs from the 21 to the 77 old days, using 384 crossbred pigs of both sexes, weaned, Totally at random under a Design of Blocks, in factorial arrangement 2x2 (Without vs With and Female vs Male). The use of nandrolona's laurato, allows a recovery of the weight of pigs with low pesos to the 21 days, achieving the best pesos, earnings of weight, nutritious conversion and cost/kg of gain of weight, without committing the consumptions. The male pigs, ratify their biggest capacity to be developed, to achieve the best pesos, earnings of weight, food conversion and the best cost/kg of gain of weight and under similar consumption conditions. The males with laurato achieved similar conversions to the males without laurato, what allows guaranteeing the recovery of pigs among the 21 to 77 days of age that it presents low pesos to the weaning. The presence of nandrolona's laurato like promoter of the growth, allow the best benefits cost in comparison with those that are reported of pigs without this preservative. To use nandrolona's Laurato like stimulant of the growth for pigs from 21 to 77 days of age, with the purpose of recovering the pesos of animals stragglers. To evaluate the effectiveness of the nandrolona's laurato, in normal pigs in order to improve the genetic potential for gain of weight and yield, with tests in each one of the physiologic stages of the animals for supply. To reply the rehearsal at level of other farms, in order to generalize this behavior and to recommend their use at commercial level.

CONTENIDO

	Página
<u>LISTA DE CUADROS</u>	v
<u>LISTA DE GRAFICOS</u>	vi
<u>LISTA DE ANEXOS</u>	vii
*_*_*_*_*_*_*_*	
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CERDOS	3
B. REGISTRO DE LECHONES EN GRANPORSAN SAN CARLOS	5
C. ESTEROIDES ANABÓLICOS	19
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	22
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
B. CONDICIONES METEREOLÓGICAS	22
C. UNIDADES EXPERIMENTALES	22
D. EQUIPOS E INSTALACIONES	23
E. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	23
F. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	24
G. MEDICIONES EXPERIMENTALES	24
H. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SEPARACIÓN DE MEDIAS	24
I. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	28
A. EVALUACIÓN DEL LAURATO DE NANDROLONA PRIMER ENSAYO	28
B. EVALUACIÓN DEL SEXO PRIMER ENSAYO	32
C. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN (NANDROLONA Y SEXO) PRIMER ENSAYO	34
D. EVALUACIÓN DEL LAURATO DE NANDROLONA SEGUNDO ENSAYO	38

	8
E. EVALUACIÓN DEL SEXO SEGUNDO ENSAYO	41
F. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN (NANDROLONA Y SEXO) SEGUNDO ENSAYO	44
G. CURVAS DE CRECIMIENTO DE LECHONES SIN VS. CON LAURATO DE NANDROLONA (21-77 DÍAS DE EDAD)	46
H. EVALUACIÓN ECONÓMICA	52
V. <u>CONCLUSIONES</u>	54
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	55
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	56
VIII. <u>ANEXOS</u>	59

LISTA DE CUADROS

	Página
1. PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN LA UNIDAD DE PRODUCCION PORCINA FCP-ESPOCH	4
2. REGISTRO DE PESOS EN LECHONES DESTETADOS EN GRANPORSASAN CARLOS	6
3. ANIMALES REZAGADOS POR AÑO EN GRANPORSASAN CARLOS	7
4. GUIA ESTIMADA DE EDAD, PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO EN LECHONES	9
5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	25
6. ESQUEMA DEL ADEVA	26
7. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21-77 días de edad)	29
8. EVALUACION DEL SEXO EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21-77 días de edad)	33
9. EVALUACION DE LA INTERACCION (NANDROLONA y SEXO) EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21-77 días de edad)	36
10. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21-77 días de edad)	39
11. EVALUACION DEL SEXO EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21-77 días de edad)	43
12. EVALUACION DE LA INTERACCION (NANDROLONA y SEXO) EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21-77 días de edad)	45
13. EVALUACION DEL BENEFICIO/COSTO (USD) EN LOS DOS ENSAYOS CALCULADO EN BASE A 48 CERDITOS POR GRUPO	53

LISTA DE GRAFICOS

	Página
1. Curva de crecimiento de lechones sin vs. con laurato de nandrolona – primer ensayo (21-77 días de edad)	47
2. Curva de crecimiento de lechones sin vs. con laurato de nandrolona – segundo ensayo (21-77 días de edad)	88
3. Curva de ganancia de peso de lechones sin vs. con laurato de nandrolona – primer ensayo (21-77 días de edad)	50
4. Curva de ganancia de peso de lechones sin vs. con laurato de nandrolona – segundo ensayo (21-77 días de edad)	51

LISTA DE ANEXOS

1. BASE DE DATOS DEL ENSAYO 1
2. ANALISIS DE COVARIANZA PARA PESO INICIAL (kg) Y PESDEINAL (KG) DE LECHONES HEMBNRAS Y MACHOS BAJO EL EFECTO DE LA ADMINISTRACION DE LAURABOLIN DE LOS 21 A 77 DÍAS DE EDAD
3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES DE EFECTO EN LECHONES HEMBNRAS Y MACHOS BAJO EL EFECTO DE LA ADMINISTRACION DE LAURABOLIN DE LOS 21 A 77 DÍAS DE EDAD.
4. BASE DE DATOS PARA ENSAYO 2
5. ANALISIS DE COVARIANZA PARA PESO INICIAL (kg) Y PESO FINAL (kg) DE LECHONES HEMBRAS Y MACHOS BAJO EL EFECTO DE LA UTILIZACION DE LAURABOLIN DE LOS 21 A 77 DIAS DE EDAD.
6. ANALISIS DE VARIANZA PARA VARIABLES PRODUCTIVAS DE LECHONES HEMBRAS Y MACHOS BAJO EL EFECTO DE LA UTILIZACION DE LAURABOLIN DE LOS 21 A 77 DIAS DE EDAD.
7. BASE DE DATOS DE LOS DOS ENSAYOS
8. ANALISIS DE VARIANZA PARA VARIABLES DE LOS DOS ENSAYOS EN FUNCION DE LA APLICACIÓN DE LAURABOLIN EN LECHONES DE 21 A 77 DIAS DE EDAD

I. INTRODUCCION

Uno de los objetivos fundamentales de la explotación porcina es lograr el mayor número de lechones con los mejores pesos al nacimiento, destete y mercado y que redunde en rentabilidad para la granja. Esto se ve afectado con la presencia de animales rezagados, que se han visto limitados en el aprovechamiento de la lactancia y del alimento disponible por la natural competencia con el resto de la camada.

Este problema productivo se observa en la empresa GRANPORSA, en un 21,83% del total de sus lechones producidos, lo que provoca considerables pérdidas para la empresa; situación que puede ser superada mediante el manejo de este grupo de animales con el menor gasto y las mejores respuestas de recuperación de la condición corporal y consiguientes ganancias.

En el mercado se proponen muchos productos que contribuyen al incremento de pesos para monogástricos y rumiantes, sin que se conozca su verdadero efecto beneficioso. En la Granja GRANPORSA, se viene utilizando productos que no han sido valorados en su efecto, como es el caso de un estimulante de crecimiento identificado como LAURABOLIN generado por Laboratorios INTERVET, cuyo principio activo es el Laurato de Nandrolona, andrógeno con una poderosa acción anabólica y una débil actividad inhibidora de las gónadas, que puede constituirse en el medio eficaz para la recuperación de lechones que se han quedado rezagados en el crecimiento, revertiendo en ganancias significativas para la empresa.

Con esta investigación se pretende encontrar una respuesta técnico científica del beneficio del Laurato de Nandrolona en la mejora de los índices de ganancia de peso corporal en lechones rezagados lo que permitirá incrementar el volumen de producción y comercialización de animales con adecuados pesos de acuerdo a la edad. Estudios de esta naturaleza no han sido realizados en la especie porcina, pero alguna referencia de su utilización en GRANPORSA, dejan entrever que su efecto parece ser positivo, por lo que esta investigación, tanto para INTERVET como para la Empresa Porcina resulta de gran expectativa.

Por otra parte, se conoce que hay ciertos productores de cerdos en la zona, que experimentan altas pérdidas por los elevados índices de lechones rezagados, en muchas ocasiones con la consiguiente mortalidad y pérdidas económicas, razón por la que los resultados de la presente investigación, beneficiarán a todo tipo de empresas porcinas y a la población en general por la mayor oportunidad en la oferta de carne porcina producida.

Por lo anotado, se plantearon los siguientes objetivos:

1. Evaluar el comportamiento productivo de lechones mestizos machos y hembras con y sin Laurato de Nandrolona como estimulante del crecimiento.
2. Identificar y cuantificar la pérdida económica que se deriva de la crianza de lechones de ambos sexos rezagados y sin tratamiento con Laurato de Nandrolona.
3. Determinar y evaluar la rentabilidad de los tratamientos según el indicador Beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. PARAMETROS PRODUCTIVOS EN CERDOS

El beneficio que produce una cerda está muy estrechamente ligado con el número de lechones que desteta al año, manifiesta NUTRIL (2001) en su Manual Práctico para el manejo y alimentación de porcinos. Es coherente este criterio si se cuida de un buen mantenimiento de la cerda en la explotación, pues su presencia exige de gastos como alimentación, mano de obra, amortización de locales y reproductores, etc., cualquiera sea el número de lechones que produzca. Se estima que el número mínimo de cerdos que una cerda debe producir al año para cubrir con los gastos anuales anotados, es de 12 (doce); todos los demás se consideran como “cerdos de beneficio”.

Las observaciones efectuadas por Pazmiño, J (2000) en la Unidad de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Pecuarias-ESPOCH (Cuadro 1), permiten considerar a esta especie como una de las más prolíficas debido a que en condiciones de buen manejo, se pueden lograr camadas al nacimiento numerosas, precisamente tomando en cuenta que una cerda produce entre 18 a 20 óvulos en cada celo (NUTRIL, 2001), es de suponerse que si se cubre en el momento oportuno, todos los óvulos deberán ser fertilizados; sin embargo, el número de nacidos vivos, siempre es menor y se logran entre 10, 12 y 14 lechones en condiciones normales.

**CUADRO 1. PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN LA
UNIDAD DE PRODUCCION PORCINA FCP-ESPOCH**

PARAMETRO	VALOR
Peso al nacimiento	1.2 hasta 3.0 Kg
Tamaño carnada al nacimiento	9 lechones promedio
Peso al Destete	14.5 Kg
Tamaño carnada al destete	8 a 9 lechones
Período de crecimiento	75 a 80 días
Peso al crecimiento	50 a 60 Kg
Ganancia de peso en crecimiento	600 g/día
Período de engorde	40 a 50 días
Ganancia de peso en engorde	800 a 900 g/día
Peso al final del engorde	90 a 100 Kg
Conversión alimenticia	2.5 a 3.5
Consumo de alimento	
- Crecimiento	1.0 a 2.5 kg/día
- Engorde	2.5 a 3.5 Kg./día
Edad a la pubertad:	
- Machos	5 - 6 meses
- Hembras	5 – 7 meses
Duración del ciclo estral	18 – 21 días
- Proestro	3 días (altos niveles FSH)
- Estro	48 – 72 horas (Altos niveles de LH y ovulación entre las 35 a 48 horas)
- Metaestro	5 días (Se incrementa Progesterona)
- Diestro	10 días (Hormonas esteroides)
Número de óvulos liberados:	
- Cerda primeriza	10 – 15 óvulos
- Cerda adulta	10 – 25 óvulos
1° Servicio (Madurez sexual):	
- Machos	9 meses con más de 120 kg
- Hembras	8 meses con 100 a 120 kg
Duración de la gestación	114 ± 3 días (extremos 96 a 129 días)
Edad al 1er parto	12 – 14 meses
Vida útil:	
- Machos	5 – 6 años
- Hembras	4 – 5 años (según productividad)
Intervalo destete-concepción	4 – 10 días
Intervalo parto-servicio	60 – 70 días
Intervalo entre partos	174 – 184 días
Número de partos por año	2.0 – 2.4 según duración de la lactancia

Fuente: Pazmiño (2000)

B. REGISTRO DE LECHONES EN GRANPORSA-SAN CARLOS

El manejo técnico que se adopta en la Granja GRANPORSA, es satisfactorio si se considera que el 78.16 % de lechones destetados, presentan pesos que van de 5 a 10 Kg. a los 21 días de edad; sin embargo, hay un significativo porcentaje de lechones que se rezagan (21.83 %) con pesos menores a 5 kg, debido a factores relacionados con el tamaño de la camada al nacimiento, la vitalidad, problemas infecciosos y otros que comprometen la calidad de los lechones y que por consecuencia merman las ganancias de la empresa (Ver Cuadro 2). A esta edad, según Coba (2003), en su estudio de proyección de la cría de cerdos, hace referencia de que los pesos a los 21 días son equivalentes a 6.5 Kg., dependiendo de la calidad en el manejo de la alimentación y de la habilidad materna y capacidad de producción de leche de la madre.

Con el fin de tener una apreciación global de la magnitud del problema de lechones rezagados en la Granja San Carlos de GRANPORSA, se presenta en el Cuadro 3, un resumen estimado que deja entrever que la situación es de atención a fin de evitar pérdidas y producción de animales que tendrán serios problemas fisiológicos en la edad de mercado o en la edad adulta.

CUADRO 2. REGISTRO DE PESOS DE LECHONES DESTETADOS EN GRANPORSASAN CARLOS

PESOS AL DESTETE¹	%	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA, %
8 a 10Kg	23.94	23.94
6 a 8 Kg.	32.39	56.33
5 a 6 Kg.	21.83	78.16
3 a 5 Kg.	19.37	97.53
menos de 3	2.46	100.00
TOTAL	100.00	

¹ *Lactancia de 21 días*

Fuente: granporsa san carlos (2004)

**CUADRO 3. ANIMALES REZAGADOS POR AÑO EN GRANPORSASAN
CARLOS**

REFERENCIA	VALOR
Semanas del año	52
Lechones completos por semana	284
Porcentaje de rezagados	21.83
Número de lechones rezagados/año	3224

Fuente: granporsa san carlos (2004)

Por otra parte, en el manejo de los animales, las pérdidas pueden ser cuantiosas si se considera que el peso de los lechones a los 77 días de edad, en la Granja GRANPORSA-San Carlos, deben registrar rendimientos de 32.5 Kg., con consumos de 0.87 Kg. de balanceado de alta calidad (Premium), como se observa en el Cuadro 4, reportado por ASAGRI S.A. (*asagr@zamorano.com. 2004*).

C. ESTEROIDES ANABÓLICOS

1. Conceptos generales y reseña histórica

El *anabolismo* o *biosíntesis* es una de las dos partes del metabolismo, encargada de la síntesis o bioformación de moléculas orgánicas (biomoléculas) más complejas a partir de otras más sencillas o de los nutrientes, con requerimiento de energía, al contrario que el catabolismo.

Aunque anabolismo y catabolismo son dos procesos contrarios, los dos funcionan coordinada y armónicamente, y constituyen una unidad difícil de separar.

El anabolismo es el responsable de: la formación de los componentes celulares y tejidos corporales, del crecimiento y el almacenamiento de energía mediante enlaces químicos en moléculas orgánicas, (De Wikipedia, la enciclopedia libre, 2000).

Los anabólicos son derivados sintéticos de la hormona masculina, testosterona. El nombre completo es *esteroides* (la clase de drogas) anabólicos (que intervienen en un proceso constructivo) andrógenos (que promueven las características masculinas). Estos derivados de la testosterona promueven el crecimiento del músculo esquelético y aumentan la masa magra corporal. Según The National Institute on Drug Abuse (NIDA 2002)

CUADRO 4. GUIA ESTIMADA DE EDAD, PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE LECHONES

EDAD (días)	Peso inicial (Kg.)	Peso final (Kg.)	Consumo Kg./día	Kg./semana
21 a 28	6.0	7.5	0.161a.34 Kg.	1.12
28 a 35	7.5	9.5	0.36	2.52
35 a 42	9.5	12.0	0.50	3.50
42 a 49	12.0	15.0	0.62	4.31
49 a 56	15.0	19.0	0.73	5.09
56 a 63	19.0	23.0	0.87	6.10
63 a 70	23.0	28.0	1.12	7.85
70 a 77	28.0	32.5	1.34	9.35

Fuente: ASAGRI S.A. email:asagr@zamorano.com (2004)

Yáñez, J. (1990), resume que para llegar a obtener los esteroides anabólicos tuvo como antecedentes las siguientes investigaciones:

El autor refiere que hacia 1849, el científico Berthold, transplanta las gónadas de un gallo a un capón y observó como se sobrevenía los efectos de la castración, nace la endocrinología.

El primer reporte del aislamiento de una sustancia con efecto androgénico fue hecho por (Butenandt ed al, 1931). Se trata de la androsterona, aislada a partir de la orina del hombre (Yáñez, 1990).

Korchakion (1935), demostró que perros castrados retienen más nitrógeno que perros enteros y este nitrógeno no era transformado en mayor masa muscular. Laquein ed al. (1935) reportan el aislamiento en forma cristalina del andrógeno testicular: la testosterona. En 1937, se manufactura el di-etil-estil-bestrol, compuesto estrogénico promotor de crecimiento para ganado de carne (Yáñez 1990).

Acercándose a la década de los sesenta se profundiza los estudios en la testosterona, a sabiendas que tiene un potencial efecto anabolizante y androgénico.

Ya en 1959, los Laboratorios Giba Geigy-Suiza, obtiene un esteroide anabólico derivado de la testosterona (Metadienona), conocido comercialmente como Dianabol, producto que fue libre de efectos virilizantes. Este producto fue retirado del mercado por el Departamento de drogas y Alimentos de EE. UU., al comprobarse que era cancerígeno para animales y humanos. (visión técnica pic. 2001)

Existe un anabólico natural, de origen no esteroide, semi-sintético, su

composición es Lactona de ácido resorcílico, que se encuentra en el ambiente como un phyto-estrógeno natural llamado Zeranol descubierto en 1960 por International Minerals & Chemicals Corporation (IMC), que luego sería comercializado como Ralgro (Visión técnica pic. 2001).

2. Descripción de los anabólicos esteroides

Merck (1993) describe a los anabólicos esteroides como compuestos estructuralmente relacionados con la testosterona, pero que poseen actividad anabólica proteica con efectos androgénicos (masculinizantes) mínimos.

La absorción, distribución, biotransformación y excreción de los esteroides anabólicos generalmente siguen un patrón similar al de los andrógenos madres. (Visión técnica pic. 2001)

La absorción prolongada después de la administración parenteral ocurre con la preparación de ácidos grasos de cadena más larga como los ésteres de decanoato y undecilenato, que necesitan hasta 4 semanas para que ocurra la absorción completa a partir de los sitios de inyección. El tiempo de excreción para los esteroides anabólicos de acción más corta en general es de aproximadamente 10 a 14 días (Merck, Lab. 1993).

Las actividades metabólicas de los esteroides anabólicos incluyen: anabolismo proteico y el equilibrio nitrogenado positivo; aumento de la masa muscular debido al contenido proteico y de glucógeno; elevada retención de calcio y fosfato; equilibrio electrolítico con asimilación apropiada de sodio, potasio, cloruro y agua; estímulo de los hemocitoblastos de la molécula ósea (Merck, Lab 1993).

Merck Lab, (1993) señala que estos productos deben utilizarse en los siguientes casos:

- Fomento del crecimiento
- Debilidad después de enfermedad o cirugía
- Distrofia muscular
- Osteoporosis y afecciones ortopédicas
- Anemia, especialmente la aplásica
- Insuficiencia renal
- Trastornos hepáticos
- Tumores mamarios
- Uso prolongado de corticosteroides

3. Efectos secundarios y contraindicaciones potenciales

El uso prolongado de estos productos puede provocar según Merck, Lab (1993), los siguientes trastornos:

- Efecto androgénico con aumento de libido en machos y comportamiento sexual anormal en hembras.
- Azoospermia, anestro y otros efectos secundarios adversos sobre la reproducción.
- Edema causado por retención de sodio y agua
- Icteria debido a colestasis intrahepática
- Aumento de las concentraciones enzimáticas de transaminasa sérica, así como de triglicéridos

- Fiebre esteroide debido a la formación de metabolitos esteroides
- Exacerbación de la hipertrofia prostática o de carcinomas
- Cierre de placas epifisiareas, causando detención del crecimiento
- Disminución de la resistencia ósea
- Teratogenicidad del comportamiento con alteración de los equilibrios endócrinos en años posteriores.

4. Boldenona (Boldenona Undecilenato)

Yáñez, J. (1990) describe que la Boldenona undecilenato es un moderno agente anabólico derivado de la testosterona, sintetizado por laboratorios Ciba Geigy en el año de 1962, con modificaciones a nivel de radicales químicos anexos a la molécula esteroideal el cual le imparte propiedades altamente anabólicas y es de reducida acción androgénica.

Sumano, R. y Acampo, L. (1991) recomiendan el uso de los anabólicos, para corregir el equilibrio nitrogenado y calcio negativos en animales seniles, así como en infecciones o enfermedades crónicas o graves como moquillo, la parasitosis, o en condiciones como la desnutrición o la sobredosis de glucocorticoides (aumentan el catabolismo proteico). En los postoperatorios o después de un traumatismo, por lo que recomiendan el uso de los anabólicos, para corregir el equilibrio nitrogenado y calcio negativos en animales seniles. En infecciones o enfermedades crónicas o graves como el moquillo, la parasitosis, o en condiciones como la desnutrición o la sobredosis de glucocorticoídes (aumentan el catabolismo proteico)

Vicar, L. (1997), citado por De wikipedia, G (2000), sostiene que la Boldenona undecilenato, es un esteroide con marcadas propiedades anabólicas y mínima acción androgénica u hormonal. Los agentes anabólicos se utilizan en el tratamiento de ciertos procesos patofisiológicos o catabólicos.

5. Características farmacológicas del Laurato de Nandrolona

El componente activo del Laurato de Nandrolona es el laurato de 10-norendrostenolona (Laurato de Nandrolona), un andrógeno con una poderosa acción anabólica y una débil actividad inhibidora de las gónadas. Se sabe desde hace mucho tiempo que los andrógenos, además de sus actividades específicas sobre las características sexuales masculinas, ejercen una acción de suplemento del nitrógeno en la dieta. Es por esto que, la terapéutica a base de esteroides anabólicos ha alcanzado un lugar preponderante en los últimos diez años. Gracias a la relación favorable entre actividades anabólicas y actividades endrogénicas, los esteroides anabólicos son considerados de suma importancia al aplicarlos en animales con saldo negativo o ligeramente positivo de nitrógeno según, (www.intervet.com.ec 2003).

Se ha dicho que el Laurato de Nandrolona brinda una notable retención del calcio y del nitrógeno. Un saldo negativo en nitrógeno, que es evidente cuando un animal está en malas condiciones alimenticias, rápidamente se vuelve positivo bajo la influencia del Laurabolín. El efecto andrógeno del Laurabolín al administrarlo en las dosis prescritas es tan pequeño que puede ser administrado tanto en animales machos y hembras según, (www.intervet.com.ec 2003).

Se han efectuado estudios, farmacológicos sobre el Laurato de Nandrolona utilizando ratas machos jóvenes con un peso corporal inicial de 50 — 60 g. y que

fueron castradas el día anterior a la iniciación del experimento. Se utilizó la prueba -(M.L.A.)- musculus levator ani con el fin de medir las actividades anabólicas y androgénicas. Bajo la forma de una administración subcutánea de 1-4 mg de Laurato de Nandrolona disuelto en aceite de araquina, el Laurato de Nandrolona ejerce una débil actividad androgénica pero una actividad anabólica bien marcada que dura por lo menos de 4 a 6 semanas, según (www.intervet.com.ec 2003).

Se estudió la inhibición gonadal después de haberse aplicado una inyección simple por vía subcutánea de 10 a 40 mg de Laurato de Nandrolona por Kg. de peso corporal en ratas machos semicastrados. Tanto a estos dos niveles de dosificación, la función del testículo, medida por los pesos de la próstata ventral y la vesícula seminal, se redujo en forma significativa. Se concluye que el laurabolín ejerce una débil actividad inhibidora de gónadas en ratas jóvenes y adultas (De wikipedia, G. 2000).

Además, la acción farmacológica del Laurato de Nandrolona fue comparada con la del decanato de nandrolona y la del oleato de nandrolona. Se ha mostrado que la tasa de absorción y la tasa de degradación por el hígado del Laurato de Nandrolona son intermedias entre las del decanato de Nandrolona y la del oleato de nandrolona. El efecto androgénico del Laurato de Nandrolona, medido en la vesícula seminal de la rata, queda entre aquellos de los dos otros ésteres mencionados. Del estudio efectuado sobre el efecto anabólico en el M.L.A., se deduce que la duración de este efecto debido al Laurato de Nandrolona es intermedia entre la del decanoato de nandrolona y del oleato de nandrolona, según, (Intervet Ecuador S.A. 2004).

a. absorción y distribución: La Nadrolona luego de la administración vía parenteral se absorbe y distribuye rápidamente en el organismo produciendo un rápido efecto deseado, según (Intervet Ecuador S.A. 2004).

b. metabolismo y eliminación:

La Nandrolona es metabolizada en el hígado y riñón. En los rumiantes la mayor parte se elimina por la bilis. Alrededor del 90% de los metabolitos de la droga son eliminados por la vía renal a través de la orina y el 6% se elimina por medio de las heces luego de un proceso de circulación entero hepática. La droga produce la retención de fosfato, potasio, sodio, y gran cantidad de líquidos a nivel renal, afectando el equilibrio electrolítico; por lo que no debe ser utilizada en animales con marcados problemas renales especialmente nefritis intersticial crónica, según (Intervet Ecuador S.A. 2004).

c. Forma Farmacéutica: Solución inyectable, según Intervet Ecuador S.A. (2004).

d. Fórmula Cualitativa de principios activos y componentes del excipiente

Se emplearán las denominaciones comunes recomendadas por los Organismos Internacionales reconocidos cuando existan, o en su defecto las denominaciones comunes usuales o las denominaciones químicas. Se expresarán los Componentes en forma porcentual p/p - v/v - v/p - p/v - o en U/l o U con correspondiente en peso o en volumen, según (Intervet Ecuador S.A. 2004).

1) Composición:

Cada ml de producto contiene:

Laurato de Nandrolona.....25,0 mg

Alcohol bencilico.....0,1 ml

Aceite de Araquína c.s.p.....1,0 ml

Según Intervet Ecuador S.A (2004). Requisitos para el registro de productos farmacológicos

2) Indicaciones de uso

Animales recién nacidos en estado de debilidad, convalecencia después de enfermedades demacrantes (p. Ej. después de infecciones debidas a gusanos del pulmón, gusanos intestinales, gusanos del estómago e infecciones por fasciolas, Enfermedades-infecciosas-crónicas, Post-partum (distocia), Fracturas, Pre y Post-operatorio, Osteoporosis, Artrosis, Deformaciones óseas, Descalcificación en vacas de elevada producción. Durante y después de terapia prolongada a base de corticosteroides a fin de proteger contra la descalcificación. Envejecimiento, fracturas, después de múltiples heridas u operaciones por fracturas de los huesos.

Producto utilizado como esteroide, anabólico de acción prolongada para mejorar los índices de mejoramiento de peso corporal para los animales, según Intervet Ecuador S.A. (2004)-Requisitos para el registro de productos farmacológicos

3) Vía y forma de administración y/o aplicación:

Aplicar mediante inyección vía subcutánea o intramuscular profunda, según (Intervet Ecuador S.A. 2004).

4) Dosificación

Bovinos y equinos: 4-5 ml. por cada 100 kg. de peso corporal

Porcinos. Ovinos y caprinos: 2 - 3 ml por cada 50 Kg. de peso corporal

según (Intervet Ecuador S.A. 2004).

5) Intervalo entre dosis:

El producto se administra una sola dosis. Se recomienda repetir el tratamiento cada 3 semanas, según los casos ó a criterio del Médico veterinario, según (Intervet Ecuador S.A. 2004).

6) Margen de seguridad en relación a la Dosis Letal 50 DL50:

DL50 en ratas: 10.5 mg/ Kg. de peso vivo vía IM.

DL50 en perros: 28.0 mg/ Kg. de peso corporal vía IM.

según Intervet Ecuador S.A. (2004)-Requisitos para el registro de productos farmacológicos

7) Efectos colaterales posibles (locales y/o generales) incompatibilidades y antagonismos farmacológicos

- En muy pocos animales suelen observarse efectos androgénicos los cuales pueden persistir hasta por un tiempo de 6 a 8 semanas. En estos casos se debe suspender la administración del producto.
- En animales jóvenes pueden presentarse casos de osificación prematura.
- En equinos pueden presentarse casos de aumento de la libido que se controla disminuyendo la dosis. Una sobredosificación puede producir casos de masculinización.

Contraindicaciones y limitaciones de uso (casos en que su administración puede dar lugar a efectos nocivos).

No administrar el producto en casos comprobados de hiperplasia prostática

No administrar el producto en hembras gestantes

Según Intervet Ecuador S.A. 2004-Requisitos para el registro de productos farmacológicos

8) Estudios sobre la toxicidad

Los estudios sobre la seguridad de los fármacos efectuados en ratas y perros, han probado que el Laurato de Nandrolona disuelto en aceite de araquina (50 mg por ml) y administrado por vía subcutánea, no brinda efectos secundarios o síntomas tóxicos indeseables.

Ratas machos v hembras normales con un peso corporal inicial de 100 g. aproximadamente, fueron inyectadas con una alta dosis anormal de laurato de nandrolona (50 mg por Kg. de peso corporal).

Además, se utilizaron 3 perros BeagSe adultos: una hembra y dos machos- Se les inyectó por vía subcutánea 50 mg de Laurato de Nandrolona cada semana durante 3 semanas consecutivas. Los resultados de ambos experimentos mostraron que el Laurato de Nandrolona no es tóxico en lo absoluto, Según (www.rcujiñointervet.ec 2004)

- Intoxicación en el hombre

Producto atóxico para el hombre, el mismo que produce en forma natural y en diferentes concentraciones y proporciones, Según (www.rcujiñointervet.ec_2004)

- Efectos biológicos no deseados

- a) Carcinógenos
- b) Teratógenos
- c) Resistencia en agentes patógenos
- d) discrasias sanguíneas
- e) Neurotoxicidad
- f) Hipersensibilidad
- g) Sobre la reproducción
- h) Sobre la flora normal

Ninguno de los anotados se observan al utilizar laurabolín, Según (www.rcujiñointervet.ec 2004)

El producto utilizado en animales hembras en los últimos meses de gestación, puede producir aborto y afectar el proceso reproductivo Según (www.rcujiñointervet.ec 2004)

- Controles sobre residuos medicamentosos

Datos sobre Ingesta Diaria Admisible (IDA) y Límite Máximo de Residuos (LMR) en carne, leche y huevos El Comité Mixto FAO/OMS (1997) de Expertos en Aditivos Alimentarios OMS, en la Serie de Informes Técnicos No: 759,1987. "Manifiesta que los agentes promotores del crecimiento (endógenas) son considerados innecesario establecer la Ingesta Diaria Admisible (IDA) y el Límite Máximo de Residuos (LMR) para las hormonas que los seres humanos las producen en forma endógena y natural en diferentes concentraciones. Los residuos del uso de esta sustancia utilizados como agentes promotores del

crecimiento, con buenas prácticas de cría, presentan pocas probabilidades de peligro para la salud humana. Fuente: Codex Alimentarius (www.intervet.com.ec. 2003)

- Precauciones generales

Se debe indicar la forma adecuada de almacenamiento; transporte y destrucción del producto, así como también el método de eliminación de los envases que constituyan un factor de riesgo para la salud pública, animal y el medio ambiente: Almacenar en lugares secos, frescos, bien ventilados, protegidos de la luz solar directa, lejos del alcance de los niños, en su envase original bien cerrado, según (www.intervet.com.ec 2003)

- Causas que pueden hacer variar la calidad del producto

Precipitaciones, disociaciones, disminución o pérdida de actividad de los principios activos, frío, calor, luz, pH, humedad, compresión en estibas o depósitos: El producto puede variar su calidad debido a mantenimiento prolongado frente a la luz solar directa, temperatura elevadas, en envases abiertos, manejo, uso inadecuado del producto. (www.intervet.com.ec 2003)

- Conservación correcta del producto

Conservar en un lugar seco, fresco, ventilado, protegido del calor, la humedad, de la luz solar directa, lejos del alcance de los niños, en su envase original bien cerrado y a una temperatura ambiental menor a los 20° C., según (www.intervet.com.ec 2003)

III. MATERIALES Y METODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Localización

El trabajo de campo se realizó en las Granjas Porcinas del Ecuador GRANPORSA - SAN CARLOS, ubicada en el Recinto Jesús del Gran Poder Km. 4½ vía la Isla, Cantón Marcelino Maridueña, Provincia del Guayas.

2. Duración de la investigación

La investigación se realizó en 16 semanas, distribuidas en 8 semanas para el primer ensayo y 8 semanas para el segundo ensayo o réplica.

B. CONDICIONES METEOROLOGICAS

De acuerdo con los reportes de El Boliche-INIAP (2004), se reconoce un clima para la zona, caracterizado por una temperatura de 18°C hasta los 35°C en invierno y verano, respectivamente; con una humedad relativa de 68.6 % y con precipitaciones anuales de 784 mm.

C. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 384 lechones (192 unidades experimentales en dos ensayos) machos y hembras mestizos de 21 días de edad, normales y con pesos rezagados (menores a 5 Kg.) provenientes de maternidad de la Granja GRANPORSA-San Carlos, Recinto Jesús del Gran Poder, Cantón Marcelino Maridueña, Provincia del Guayas, km 4½ vía San Carlos La Isla..

D. EQUIPOS E INSTALACIONES

1. De campo

- 16 corrales de crecimiento con piso de eslac y cubierta de eternit
- Comederos y bebederos colectivos tipo tolva y chupón, respectivamente
- Equipo veterinario e insumos veterinarios
- Equipo de higiene y limpieza
- Computador personal Pentium IV-256MHz
- Báscula de 150 kg de capacidad, precisión 1 g
- Alimento balanceado
- Laurato de Nandrolona

E. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se implementaron dos ensayos y en cada uno se evaluó la efectividad del Laurato de Nadrolona en lechones mestizos (castrados y hembras), normales (> a 5 kg) y rezagados en peso (menores a 5 kg), bajo un Diseño en Bloques Completamente al Azar en arreglo factorial 2 x 2 (2 grupos con y sin Laurato y 2 grupos de hembras y machos, respectivamente) con 4 bloques y 12 lechones como tamaño de la Unidad Experimental, según la siguiente ecuación de rendimiento:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + \varepsilon_{ij} \quad ; \quad \text{donde :}$$

Y_{ij} : Valor estimado de la variable

μ : Media general

α_i : Efecto del sexo

β_j : Efecto del Laurato de Nandrolona

$\alpha_i\beta_j$: Efecto de la interacción (AxB)

ε_{ij} : Error experimental

F. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

El experimento se rigió al siguiente esquema en el que constan los dos factores de estudio (Laurato de Nandrolona y sexo) para el primero y segundo ensayo, como se muestra en el Cuadro 6.

G. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso de los cerditos al destete, cada 15 días y total (kg)
- Ganancia de peso de los cerditos cada 15 días y total (kg)
- Consumo de alimento total (kg MS)
- Conversión alimenticia
- Costo/kg de Ganancia de peso, USD
- Beneficio/Costo, USD

H. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SEPARACION DE MEDIAS

El procesamiento de datos se implementó en Hoja electrónica Excel de M.S.O., en los sistemas estadísticos MSTAT-C v.2.5 y SPSS.v.12.0 para los siguientes análisis:

1. Análisis de Covarianza entre peso inicial y final (ADECOVA)
2. Análisis de Varianza para las diferencias y para la regresión (ADEVA)Cuadro 7
3. Prueba de Duncan para la separación de medias
4. Análisis de Correlación y Regresión simple (ADECOREG) para las curvas de comportamiento
5. Nivel de significancia $\alpha \leq .05$ y $\alpha \leq .01$

CUADRO 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

FACTORES		NUMERO DE		TOTAL OBS.
SEXO	ANABOLICO	REPETICIONES	T.U.E.	POR TRAT.
HEMBRAS	SIN	4	12	48
HEMBRAS	CON	4	12	48
MACHOS	SIN	4	12	48
MACHOS	CON	4	12	48
			TOTAL	192

T.U.E. *Tamaño de la Unidad Experimental (12 lechones/bloque)*

CUADRO 7. ESQUEMA DEL ADEVA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	15
Entre Grupos (sin LN vs. con LN), A	1
Entre sexos (hembra vs. macho), B	1
Interacción (A x B)	1
Error Experimental	12

I. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

En base a los registros de producción y reproducción de GRANPORSA-San Carlos, se seleccionaron 384 lechones de 21 días de edad, destetos, provenientes de mestizaje y con pesos normales (> a 5 kg) y rezagados en peso (menores a 5 kg), agrupados en dos ensayos de 192 lechones cada uno en diferente época y agrupados por sexo (48 machos y 48 hembras) en cada ensayo. Se aplicaron los tratamientos (SIN LAURATO Y CON LAURATO) en cada grupo de hembras y machos. El consumo de alimento y agua se mantuvo a voluntad. Los pesos se controlaron cada 15 días a partir del destete y por diferencia de pesos se registrarán las ganancias de peso periódicas y totales.

$$G.P = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

La conversión de alimento se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso total de cada 15 días y total 21-77 días de edad.

$$\text{Conversión} = \frac{\text{Consumo M.S.,kg}}{\text{GananciaPe so,kg}}$$

El Costo por kilo de ganancia de peso se calculó en base al costo/kg de Materia Seca consumida multiplicado por la conversión alimenticia.

$$\text{Costo/kg Ganancia de peso, USD} = \text{Conversión} \times \text{Costo/Kg M.S. consumida}$$

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los Ingresos Totales para los Egresos Totales.

$$\text{Beneficio/ Costo} = \frac{\text{IngresosTotales,USD}}{\text{EgresosTotales,USD}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA PRIMER ENSAYO

1. Evaluación de Peso y Ganancia de Peso, kg

Es importante recalcar que los cerditos que se reconocieron como “rezagados”, pesaron menos de 5 kg al destete (21 días de edad), se les proporcionó la dosis de Laurato de Nandrolona (0,2 ml) como estimulante del crecimiento, a fin de comprobar la efectividad de este anabólico en la recuperación de peso de los lechones. En efecto, mientras en el grupo control, se inició el ensayo con un promedio de 7.24 kg de peso, en los del grupo de prueba, los pesos iniciales fueron de 4.695 kg, con diferencias significativas ($P < .01$). Como consecuencia, se demuestra en los resultados del Cuadro 8, que los pesos finales siguieron un relativo crecimiento, con diferencias ($P < .01$) al final del ensayo, que hacen pensar que el grupo de lechones sin tratamiento lograron pesos superiores que los de prueba (33.245 vs 30.955 kg, respectivamente); sin embargo, al evaluar las ganancias de peso total, nos damos cuenta que los lechones que recibieron el tratamiento a base de Laurato de Nandrolona, demostraron una recuperación de peso muy eficaz, y las diferencias entre medias son altamente significativas ($P < .01$), puesto que mientras en el testigo se registran ganancias promedio de 26.005 kg, en los de prueba, estas ganancias se incrementan a 26 . 270 kg , casi 270 gramos más, por lo que se advierte que el Laurato de Nandrolona si ejerció un eficaz mejoramiento de los pesos, llegando a superar la capacidad de ganancia de peso total.

CUADRO 8. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	TRATAMIENTO CON LAURABOLIN		E.E. ¹	Significancia
	SIN	CON		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	7.240 a	4.695 b	0.0785	**
Peso final, kg	33.245 a	30.955 b	0.1161	**
Ganancia de peso total, kg	26.005 b	26.270 a	0.0902	*
Ganancia de peso/día, kg	0.464	0.469	0.0902	----
Consumo total de MS, kg	35.069 a	35.007 a	0.0606	NS
Consumo diario de MS, kg	0.626	0.625	0.0606	----
Conversión alimenticia ²	1.364 a	1.345 b	0.0037	**
Costo/kg de Ganancia de Peso, USD ³	0.682 a	0.675 a	0.0044	NS

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

A este respecto, los reportes del Programa Porcino de la Facultad de Ciencias Pecuarias-ESPOCH, demuestran que las ganancias de peso durante la lactancia de 56 días, son equivalentes a 600 g/lechón/día (Pazmiño, 2000). Por otra parte, en la Granja granporsa-San Carlos (2004), registran pesos al destete que van desde menos de 3 kilos en el 2.4 % de los cerditos destetados, hasta 8 a 10 kg en el 23.94 % de lechones manejados en su Programa de crianza. En esta Granja, se estima que el 21.83 % de lechones destetados corresponde a ejemplares con menos de 5 kg, lo cual, representa a una pérdida significativa en la calidad de los cerditos destetados y que de alguna manera repercutirá en los alcances de peso y comportamiento posterior hasta el mercado, así como en la economía de la empresa, pues se registran 3224 lechones que no llegan a los 5 kg a los 21 días de edad.

2. Evaluación de consumo de Materia Seca, kg

Las diferencias no fueron significativas ($P > .05$), para el consumo de materia seca, en razón de que el control de la alimentación estuvo caracterizado por la entrega de una ración única para los dos grupos; así, en ambos casos, se registra un consumo de 35 kg de materia seca en el periodo, a razón de 625 gramos diarios de alimento en base seca (Ver Cuadro 8). Según Pazmiño, J. (2000), los cerditos durante la lactancia de 56 días registran consumos de 0.220kg (21 días) a 0.810 kg de balanceado en base fresca (56 días), lo cual equivale a aproximadamente 0.198 y 0.729 kg de MS, con cerditos mestizos criados en clima frío; mientras que ASAGRI S.A. email: asagri@zamorano.com (2004), reportan una tabla de manejo de la alimentación, que representa consumos de 0.16 kg a los 21 días, hasta 1.34 kg de balanceado "Premium" en

base fresca (0.144 y 1.21 kg MS, respectivamente) a los 77 días de edad en zona tropical. El manejo que se adopta en GRANPORSA, está en relación con la Tabla de referencia, con consumos promedios diarios de 0.626 kg en base a materia seca.

3. Evaluación de Conversión y costo/kg de Ganancia de Peso, USD

En el mismo Cuadro 8, se reporta la conversión de alimento por parte de los lechones, pues para ganar un kilo de peso, se estima que el cerdito requiere 1.364 kg de materia seca en lechones del grupo sin tratamiento, a diferencia de los lechones tratados con llegando a superar la capacidad de ganancia de peso total, mismos que con diferencias estadísticas altamente significativas ($P < .01$), necesitaron de 1.345 kg de alimento en base seca para ganar ese kilo de peso, lo cual demuestra que el Laurato de Nandrolona si ejerce un efecto beneficioso, provocando que los lechones rezagados, logren mejorar su peso y demuestren una conversión más conveniente que los que no lo recibieron. Ya en el plano económico, en los dos grupos de estudio, se llega a la determinación de que, resulta más económico producir un kilo de ganancia de peso empleando Laurato de Nandrolona que sin aplicarlo y que los lechones que iniciaron el estudio con un peso de 4.7 kg aproximadamente, lograron una recuperación de peso hasta los 77 días, que superó a los que no recibieron este anabólico, dejando una expectativa mucho más apreciable por los beneficios que pueden propiciar a favor de GRANPORSA-San Carlos. Es necesario hacer énfasis en los datos del presente ensayo, en el que los valores promedio de 1.364 y 1.345 de conversión representan a 56 días de prueba, lo cual determina una condición satisfactoria del comportamiento de los lechones que recibieron

Laurato de Nandrolona, por lo que los costos/kilo de ganancia de peso son apreciables, más aún si hay una economía en este rubro con ventaja para el grupo al que se suministró anabólico.

B. EVALUACION DEL SEXO PRIMER ENSAYO

1. Evaluación de Peso y Ganancia de Peso, kg

Al evaluar el efecto del sexo, se infiere que con pesos iniciales (5.9 kg en hembras vs. 6.1 kg en machos), sin diferencias estadísticas significativas ($P > .05$), se logran pesos finales cuya diferencia estadística favorece a los machos, los mismos que lograron un alcance de 34.87 kg a los 77 días de edad, mientras que las hembras demostraron pesos de 29.35 kg, para establecer ganancias de peso, de 28.78 kg en machos y 23.50 kg en hembras, que en todo caso no son despreciables (Ver resultados del Cuadro 9).

Sémper, B. (1997), demostró que los cerditos machos y castrados, superan en capacidad de ganancia de peso a las hembras en un ensayo realizado con ejemplares criollo pillareños, aunque los pesos son marcadamente inferiores a los de la presente investigación.

2. Evaluación de consumo de Materia Seca, kg

Por las razones anotadas en el análisis del otro factor, los consumos fueron semejantes ($P > .05$), con una ligera diferencia aleatoria de 34.999 y 35.077 kg, para machos y hembras, respectivamente. En general, la tendencia de los machos a ganar más peso que las hembras también está relacionada con una mayor demanda de alimento (Pazmiño, 2000).

CUADRO 9. EVALUACION DEL SEXO EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSAN-CARLOS, PRIMER ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	SEXO		E.E. ¹	Significancia
	HEMBRA	MACHO		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	5.851 a	6.084 a	0.0785	NS
Peso final, kg	29.349 b	34.871 a	0.1161	**
Ganancia de peso total, kg	23.497 b	28.777 a	0.0902	**
Ganancia de peso/día, kg	0.420	0.514	0.0902	----
Consumo total de MS, kg	34.999 a	35.077 a	0.0606	NS
Consumo diario de MS, kg	0.625	0.626	0.0606	----
Conversión alimenticia ²	1.490 a	1.219 b	0.0037	**
Costo/kg de Ganancia de Peso, USD ³	0.748 a	0.610 b	0.0044	**

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

3. Evaluación de Conversión y costo/kg de Ganancia de Peso, USD

La mejor conversión alimenticia se registra en los machos (1.219), con diferencias estadísticas altamente significativas ($P < .01$) respecto a la conversión manifiesta por las hembras que necesitaron 1.49 kg de alimento en base seca para lograr un kilo de ganancia de peso. ASAGRI S.A. *email: asagri@zamorano.com (2004)*, reporta en la tabla de referencia de manejo, que los lechones a los 77 días de edad demuestran una conversión de 1.40. Este comportamiento tiene similitud a las conversiones que se anotan en el presente ensayo, puesto que en promedio de los 21 a 77 días de edad se logran conversiones de 1.219 y 1.49 kg de alimento en MS por cada kilo de ganancia de peso. Como consecuencia de este comportamiento y respuesta animal, se puede determinar que el costo/kg de ganancia de peso más bajo, se logra en machos en comparación con hembras (0.610 y 0.748 USD, respectivamente), con diferencias estadísticas altamente significativas ($P < .01$).

C. EVALUACION DE LA INTERACCION (NANDROLONA y SEXO) PRIMER ENSAYO

1. Evaluación de Peso y Ganancia de Peso, kg

Con diferencias estadísticas significativas ($P < .05$) entre medias de peso inicial, se observa con evidencia, que los grupos **SIN** de hembras y machos, siempre iniciaron con los mayores pesos, por ser lechones normales en peso al destete de 21 días de edad (7.018 y 7.463 kg, hembras y machos, en su orden), mientras que el grupo de hembras y machos que si recibieron la aplicación de

Laurato de Nandrolona, iniciaron el ensayo con pesos de 4.69 y 4.71 kg (Ver Cuadro 10). Se observa en adelante un comportamiento de los lechones como consecuencia de la utilización del Laurato de Nandrolona, que el grupo que fue tratado con este anabólico, va demostrando siempre un mejor comportamiento en peso y ganancia de peso, producto de la acción promovedora de la retención de nitrógeno que pone de relieve (INTERVET 2004). El empleo de este anabólico permitió los mejores pesos finales en lechones machos sin Laurabolín y machos con Laurabolín, en los que se identifican pesos de 36.19 y 33.56 kg, respectivamente, con diferencias estadísticas significativas $P < .05$. Lo interesante surge cuando evaluamos la ganancia de peso, pues a más de la condición de machos de los lechones, es en los que recibieron Laurato de Nandrolona como estimulante del crecimiento, que resultaron los de mayor eficacia porque las ganancias de peso fueron de 28.83 kg sin diferencia con los machos que no recibieron, en los que se midieron 28.73 kg de incremento de peso total. Estas ganancias son interesantes si se considera que diariamente un lechón de 21 a 77 días de edad, debe ganar entre 450 y 500 gramos. Por otra parte, las hembras que si recibieron Laurato de Nandrolona demostraron mejor ganancia de peso 23.71 kg frente a las que no recibieron y que ganaron 23.28 kg.

De esto, se puede reforzar el criterio de que al emplear un anabólico en la alimentación de lechones, se logra un mejoramiento del crecimiento de los músculos esqueléticos y aumentan la masa magra corporal, como lo demuestra The Nacional Institute on Drog Abuse (NIDA, 2004)

CUADRO 10. EVALUACION DE LA INTERACCION (LAURATO DE NANDROLONA y SEXO) EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	INTERACCION (LAURATO X SEXO)				E.E. ¹	Significancia
	HEMBRAS SIN	MACHOS SIN	HEMBRAS CON	MACHOS CON		
Número de observaciones	4	4	4	4		
Peso inicial, kg	7.018 b	7.463 a	4.685 c	4.705 c	0.1110	*
Peso final, kg	30.30 c	36.19 a	28.40 d	33.56 b	0.1642	*
Ganancia de peso total, kg	23.28 c	28.73 a	23.71 b	28.83 a	0.1276	*
Ganancia de peso/día, kg	0.416	0.513	0.423	0.515	0.1276	----
Consumo total de MS, kg	35.03 a	35.10 a	34.96 a	35.05 a	0.0857	NS
Consumo diario de MS, kg	0.626	0.627	0.624	0.626	0.0857	----
Conversión alimenticia ²	1.505 a	1.222 c	1.475 b	1.215 c	0.0053	*
Costo/kg de Ganancia de Peso, USD ³	0.753 a	0.613 b	0.743 a	0.608 b	0.0062	*

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

2. Evaluación de consumo de Materia Seca, kg

Como se manifestó en los análisis anteriores, el consumo de alimento en base seca, fue uniforme para todos los grupos y esto representó un consumo neto de 35 kilos durante el periodo de 56 días de ensayo, sin diferencias estadísticas ($P > .05$).

3. Evaluación de Conversión y costo/kg de Ganancia de Peso, USD

La mejor capacidad para transformar el alimento en ganancia de peso, fue la de los machos tratados con Laurato de Nandrolona respecto a los machos a los que no se les administró este promotor (1.215 y 1.222, correspondientemente) y entre las hembras, las que recibieron Laurato de Nandrolona, los cuales transformaron mejor el alimento, respecto a las que no recibieron este anabólico (1.475 y 1.505, respectivamente), por lo que es conveniente en machos y hembras la administración de Laurato de Nandrolona para recuperar los pesos rezagados de los lechones, en aprovechamiento de la capacidad del Laurato de Nandrolona como coadyuvante en la retención de nitrógeno y asimilación de calcio, considerando que el efecto de su utilización tiene un efecto benéfico de 4 a 6 semanas desde su aplicación, con lo cual se logra proveer de una acción benéfica en lechones destinados para el matadero, pues para entonces habrá desaparecido ya que la eliminación del 980 % de los metabolitos que se produce por la orina (INTERVET, 2004).

D. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA SEGUNDO ENSAYO

1. Evaluación de Peso y Ganancia de Peso, kg

Los pesos iniciales que se observan en los datos del Cuadro 11, son evidentes para tomar en cuenta que los lechones con pesos superiores a 5 kg considerándose como normales en peso a los 21 días de edad, no recibieron el tratamiento de anabólico, mientras que los lechoncitos que se reconocieron como rezagados, iniciaron el estudio con pesos de 4.688 kg y éstos si recibieron el tratamiento con Laurato de Nandrolona (0,2 ml) para su desenvolvimiento pos-destete.

Aunque al final del estudio todavía se manifestaron significativamente con los mejores pesos los ejemplares del tratamiento sin Laurato de Nandrolona (31.066 kg), al evaluar en ganancias de peso total, no existió diferencias estadísticas ($P > .05$), en ambos grupos, en los cuales se lograron incrementos de 24 kilos aproximadamente, lo que dedujo una ganancia diaria de 431 a 435 gramos/lechón/día (Cuadro 11).

No cabe duda que la presencia del Laurato de Nandrolona, cumple con la función de ejercer una acción de suplemento de nitrógeno en la dieta, así como una favorable condición de retención de nitrógeno y calcio en los tejidos, que hace que los ejemplares con deficiencia de peso al momento del destete en los que se administre el laurato de 10-norendostrenolona, logren un mejor comportamiento, como lo demuestra INTERVET (2004) al ser utilizado vía parenteral.

CUADRO 11. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	TRATAMIENTO CON LAURABOLIN		E.E. ¹	Significancia
	SIN	CON		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	6.704 a	4.688 b	0.2097	**
Peso final, kg	31.066 a	28.850 b	0.5957	*
Ganancia de peso total, kg	24.362 a	24.162 a	0.5704	NS
Ganancia de peso/día, kg	0.435	0.431	0.5704	----
Consumo total de MS, kg	33.841 a	34.969 a	0.8570	NS
Consumo diario de MS, kg	0.604	0.624	0.8570	----
Conversión alimenticia ²	1.440 a	1.460 a	0.0389	NS
Costo/kg de Ganancia de Peso, USD ³	0.601 a	0.581 a	0.0188	NS

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

2. Evaluación de consumo de Materia Seca, kg

Relativamente, los lechones tratados con Laurato de Nandrolona, demuestran un ligero incremento en el consumo de MS (34.969 kg), aunque las diferencias fueron aleatorias ($P > .05$) respecto al consumo de los animales del grupo control (33.841 kg). Lo interesante de la prueba consiste en que un manejo uniforme de los animales entre los 21 a 77 días de prueba, permite consumos de 24 g diarios adicionales en animales tratados frente a los que no recibieron la dosis de L-nandrolona.

3. Evaluación de Conversión y costo/kg de Ganancia de Peso, USD

Si bien es cierto que en el primer ensayo los lechones tratados lograron conversiones de 1.345 y los no tratados 1.364, en el segundo ensayo, probablemente por la menor condición de peso inicial de los lechones, se lograron conversiones de 1.44 y 1.46 para **SIN** vs **CON**, respectivamente, donde no hubo diferencias estadísticas ($P > .05$) y que en todo caso es notoria la acción beneficiosa del Laurato de Nandrolona en el grupo de tratados porque lograr emparejar al comportamiento de los no tratados, objetivo que se propuso en el presente ensayo, demostrando de esta manera la conveniencia de utilizar este anabólico.

Tal es la ventaja de emplear Laurato de Nandrolona en el crecimiento de lechones de los 21 a 77 días de edad, que los costos/kg de ganancia de peso fueron menores, pues mientras en este grupo hay un gasto económico de 0.581 USD, en el grupo testigo se requieren de 0.601 USD para ganar un kilo de peso, aunque las diferencias son meramente casuales, pero se logra una auténtica recuperación de peso de los lechones rezagados, empleando este

anabólico; las especificaciones manifiestas por INTERVET (2004), son confiables al comprobar este efecto beneficioso de comportamiento de lechones que a pesar de haber sido destetados con bajos pesos (menores a 5 kg), pudieron recuperar su peso nivelándose con los que no recibieron y empezaron el ensayo con pesos superiores con diferencias altamente significativas.

E. EVALUACION DEL SEXO SEGUNDO ENSAYO

1. Evaluación de Peso y Ganancia de Peso, kg

En el Cuadro 12, se reportan los resultados del comportamiento de lechones según el sexo, en el que se reconoce una similar condición de pesos tanto al inicio como al final del ensayo, sin que exista diferencias estadísticas ($P > .05$) entre las medias de los grupos; los machos iniciaron el ensayo con pesos relativamente superiores a los de las hembras (5.9 y 5.491 kg, respectivamente, para culminar la prueba con pesos de 30.716 kg para machos y 29.2 kg para hembras. Como consecuencia de este comportamiento, se deducen ganancias de peso con diferencias casuales ($P > .05$) entre las medias de los grupos, pues los machos demostraron una mejor respuesta (24.816 kg) frente a los incrementos de las hembras (23.709 kg), registrando ganancias que están en el orden de los 423 y 443 g/lechón/día (hembras y machos, en su orden).

2. Evaluación de consumo de Materia Seca, kg

Como se había manifestado, el manejo de la alimentación estuvo supeditado a una ración uniforme para todos los ejemplares, por lo que el registro de esta variable, fue similar en los dos grupos, con una tendencia a incrementar su

consumo en los machos por la mayor condición de peso y ganancia de peso demostradas (35.065 kg) frente al de las hembras (33.745 kg). Es preciso considerar que los valores del error estándar para las medias podría estar influyendo en el resultado del análisis estadístico; sin embargo, en los dos ensayos se produce un comportamiento semejante sin diferencias estadísticas significativas ($P > .05$).

3. Evaluación de Conversión y costo/kg de Ganancia de Peso, USD

En el Cuadro 12 , también se identifica el comportamiento de los lechones para convertir el alimento en ganancia de peso, pues los machos demostraron tener mayor condición para lograr un kilo de incremento de peso, para lo cual requirieron de 1.412 kg de MS, mientras las hembras demandaron de 1.488 kg de alimento en base seca para lograr ese kilo de ganancia de peso. Las diferencias entre medias de grupos fueron aleatorias ($P > .05$).

Cuando se evaluó el costo/kg de ganancia de peso, se establece una diferencia estadística significativa ($P < .05$), a favor de los costos determinados por el comportamiento de lechones machos, en este caso, se necesitaron 0.565 USD para lograr un kilo de ganancia de peso, a diferencia de las hembras que denotaron un costo significativamente superior de 0.617 USD/kilo de incremento de peso en condiciones de consumos en base seca.

**CUADRO 12. EVALUACION DEL SEXO EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSA-SAN CARLOS,
SEGUNDO ENSAYO (21 – 77 días de edad)**

VARIABLES	SEXO		E.E. ¹	Significancia
	HEMBRA	MACHO		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	5.491 a	5.900 a	0.2097	NS
Peso final, kg	29.200 a	30.716 a	0.5957	NS
Ganancia de peso total, kg	23.709 a	24.816 a	0.5704	NS
Ganancia de peso/día, kg	0.423	0.443	0.5704	----
Consumo total de MS, kg	33.745 a	35.065 a	0.8570	NS
Consumo diario de MS, kg	0.603	0.626	0.8570	----
Conversión alimenticia ²	1.488 a	1.412 a	0.0389	NS
Costo/kg de Ganancia de Peso, USD ³	0.617 a	0.565 b	0.0188	*

* *Diferencias significativas al nivel $P < .05$*

NS *Diferencias no significativas al nivel $P > .05$*

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ *Error Estándar*

² *Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg*

³ *CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida*

F. EVALUACION DE LA INTERACCION (LAURATO DE NANDROLONA y SEXO) SEGUNDO ENSAYO

1. Evaluación de Peso y Ganancia de Peso, kg

Las diferencias en peso inicial fueron estadísticamente significativas ($P < .05$) respecto a los dos grupos **SIN** vs **CON**, para finalizar la prueba con pesos superiores en machos sin Laurato de Nandrolona (31.65 kg) respecto a las hembras con el tratamiento del anabólico (Cuadro 13). En los demás casos, no se identifican diferencias entre medias de combinación de factores (Laurato de Nandrolona y sexo). Resulta evidente el efecto beneficioso del Laurato de Nandrolona, ya que los dos grupos de machos y hembras que recibieron este aditivo del crecimiento, al lograr ganancias de peso que fueron semejantes ($P > .05$) a los incrementos de las hembras y machos que no recibieron este anabólico. Lo que se trató de demostrar con esta utilización, fue el de lograr un comportamiento uniforme de los lechones y recuperar el comportamiento de cerditos “rezagados” con el empleo de Laurabolín como promotor del crecimiento.

2. Evaluación de consumo de Materia Seca, kg

En la interacción no se registró diferencias estadísticas para consumo de alimento, el comportamiento de los lechones registra consumos de 32.46 a 35.22 kg MS para los lechones hembras y machos a los que no se aplicó Laurabolín, en su orden. Los ejemplares hembras y machos que si recibieron el tratamiento, demostraron un mayor consumo y entre sus medias tampoco se identificó diferencias estadísticas ($P > .05$).

CUADRO 13. EVALUACION DE LA INTERACCION (LAURATO DE NANDROLONA y SEXO) EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSAN-SAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	INTERACCION (LAURATO X SEXO)				E.E. ¹	Significancia
	HEMBRAS SIN	MACHOS SIN	HEMBRAS CON	MACHOS CON		
Número de observaciones	4	4	4	4		
Peso inicial, kg	6.470 a	6.938 a	4.512 b	4.863 b	0.2965	*
Peso final, kg	30.49 ab	31.65 a	27.91 b	29.79 ab	0.8425	*
Ganancia de peso total, kg	24.02 a	24.71 a	23.40 a	24.92 a	0.8067	NS
Ganancia de peso/día, kg	0.429	0.441	0.418	0.445	0.8067	----
Consumo total de MS, kg	32.46 a	35.22 a	35.03 a	34.91 a	1.2120	NS
Consumo diario de MS, kg	0.580	0.629	0.626	0.623	1.2120	---
Conversión alimenticia ²	1.455 a	1.425 a	1.520 a	1.400 a	0.0547	NS
Costo/kg de Ganancia de Peso, USD ³	0.630 a	0.5725 a	0.605 a	0.558 a	0.02739	NS

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

3. Evaluación de Conversión y costo/kg de Ganancia de Peso, USD

La capacidad de conversión alimenticia fue similar ($P > .05$) para todos los grupos, pero hay que resaltar el comportamiento de los machos con Laurato de Nandrolona, que fueron los de mejor respuesta, sin embargo, es necesario que realcemos el efecto de la utilización de este promotor del crecimiento, ya que la recuperación vertiginosa de los ejemplares que empezaron con pesos bajos, tuvieron una conversión similar a los que iniciando la prueba con pesos significativamente más altos, registraron conversiones semejantes.

En general los coeficientes de conversión alimenticia, estuvieron caracterizados por valores de 1.40 a 1.52, cuyas diferencias fueron casuales entre los cuatro promedios de los grupos de estudio (combinación de factores).

G. CURVAS DE CRECIMIENTO DE LECHONES SIN vs CON LAURATO DE NANDROLONA (21-77 días de edad)

Se hizo necesario evaluar el comportamiento de los lechones a través de la prueba en cada ensayo y se pudo detectar un comportamiento similar entre los lechones que no recibieron vs los que fueron tratados durante el período de prueba. Las curvas de peso vivo (kg), se caracterizan por presentar un comportamiento de carácter cuadrático, cuyos coeficientes de determinación fueron altos y significativos ($P < .01$), con crecimiento ponderado positivo, con mejores respuestas de peso entre los 49 y 77 días de ensayo, tiempo en el que los animales tienden a presentar pesos de mayo magnitud en ambos grupos de comparación. (Gráficos 1 y 2). Las curvas de ganancia de peso para los dos

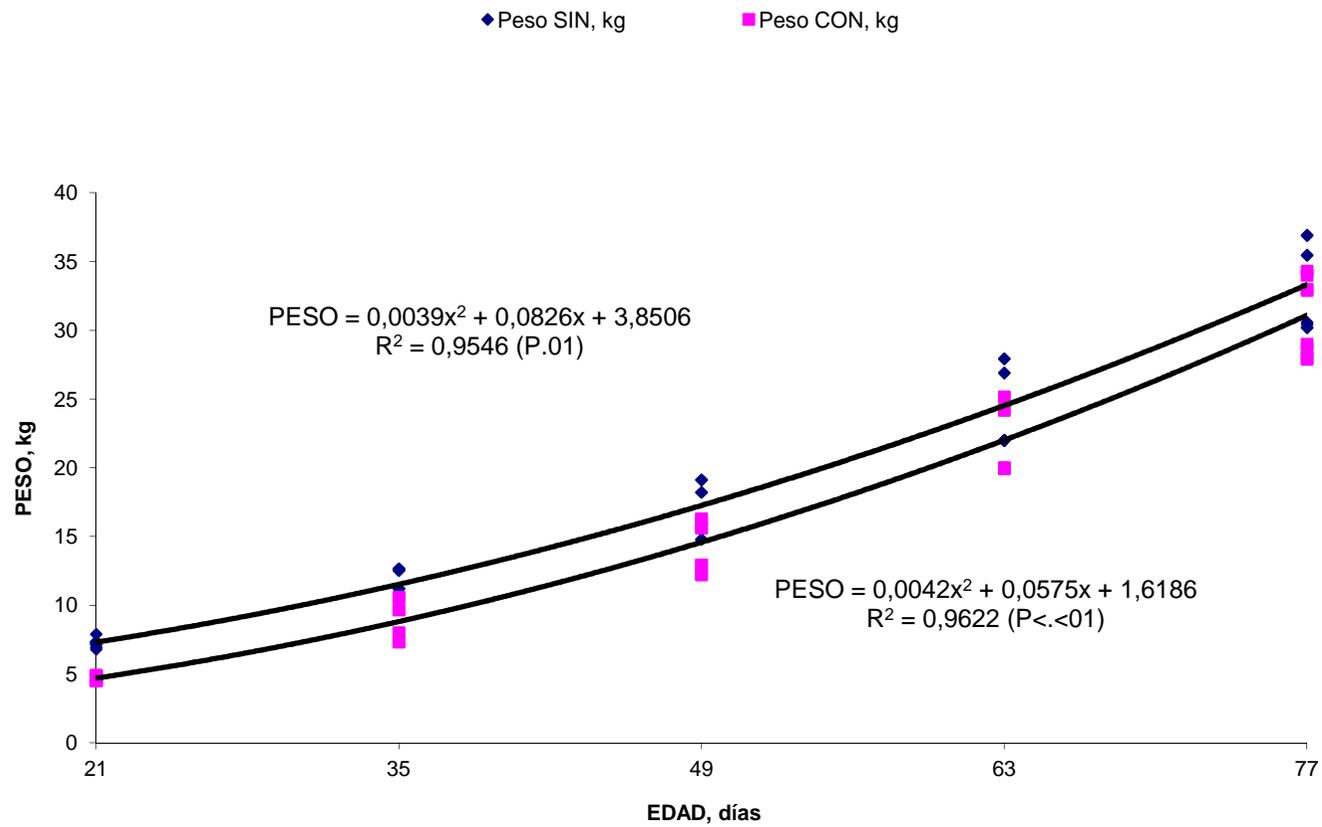


GRAFICO 1. Curva de crecimiento de lechones sin vs con laurato de nandrolona primer ensayo (21-77 días de edad)

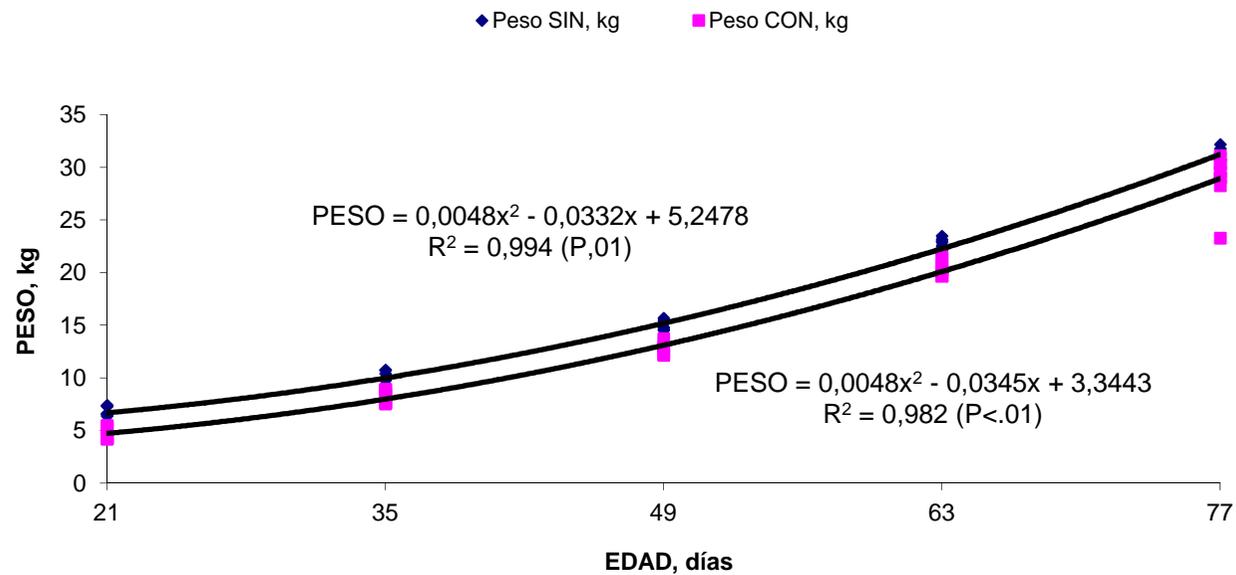


GRAFICO 2. Curva de crecimiento de lechones sin vs con laurato de nandrolona segundo ensayo (21-77 días de edad)

ensayos se reportan en los gráficos 3 y 4, en los que se aprecian respuestas de incremento de peso relacionadas con una función parabólica con alta significancia para los coeficientes de determinación, los mismos que se resumen en influencias del 96 y 99 % de la edad sobre la capacidad de ganancia de peso. Con estas funciones de regresión, se puede estimar el incremento de peso acumulado 21 a 35 días, de 0.065 kg, hasta 23.12 kg en el período de 21 a 77 días de edad de los lechones; estimaciones suficientemente confiables por la alta significancia de los coeficientes de determinación

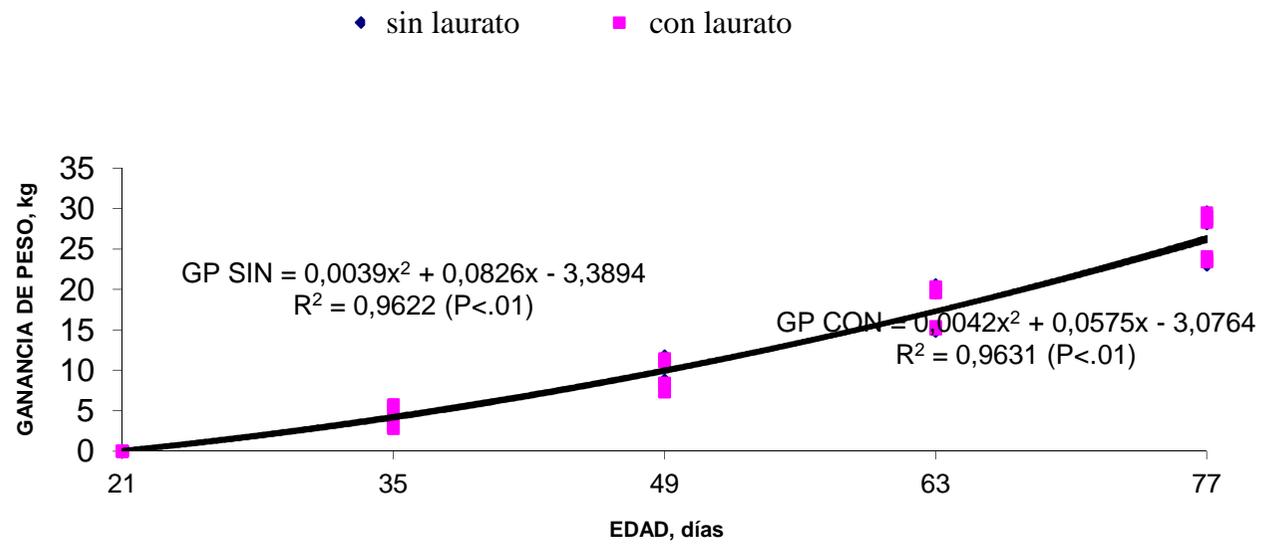


GRAFICO 3. Curva de ganancia de peso de lechones sin vs con laurato de nandrolona primer ensayo (21-77 días de edad)

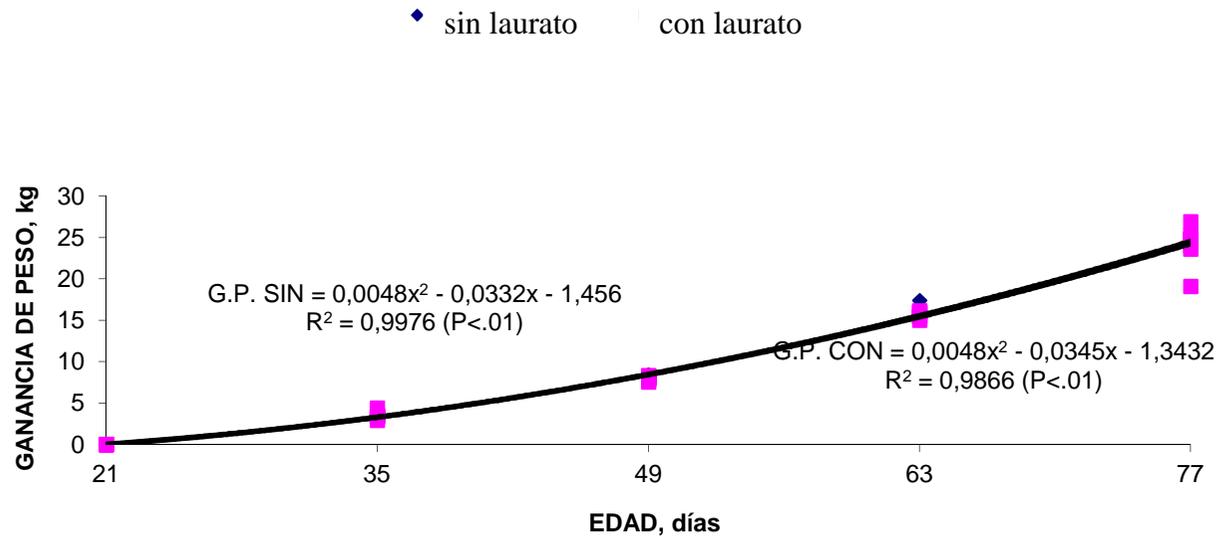


GRAFICO 4. Curva de ganancia de peso de lechones sin vs con laurato de nandrolona segundo ensayo (21-77 días de edad)

H. EVALUACION ECONOMICA

Los resultados del Cuadro 14, permiten resumir el comportamiento de los dos ensayos, en los que podría acotarse que la crianza de lechones representa una actividad de alta rentabilidad; pues con períodos comprendidos entre los 21 y 77 días de crianza (56 días de ensayo o actividad económica), se pueden lograr desde 1.39 hasta 1.70 USD de Beneficio/Costo, lo cual representa una oportunidad para los porcicultores que pueden comercializar lechones para engorde y pie de cría principalmente, debido a que la recuperación económica es prometedora. En relación comparativa con las inversiones en la banca comercial, ninguna de las alternativas que este sector de la economía oferta es convincente comparativamente con la demostración que se presenta en el este estudio y si analizamos la efectividad del laurato de nandrolona, como promotor del crecimiento, se puede verificar que su utilización asegura tener 0.63 USD de ganancia a más de recuperar el dólar invertido; así como en los machos, las ganancias son superiores y llegan a 0.70 USD. La oferta de inversiones en la banca, máximo llega a 8 ó 9 % ANUAL, lo cual no representa una oportunidad de inversión como lo demuestra la crianza de lechones entre los 21 a 77 días de edad.

CUADRO 14. EVALUACION DEL BENEFICIO/COSTO (USD) EN LOS DOS ENSAYOS CALCULADO EN BASE A 48 CERDITOS POR GRUPO

TRATAMIENTO	Costo alimento 21-77 días	Costo animales 21 días	Servicios Básicos	Insumos veterinarios	Laurato de Nandrolona.	Mano de obra	EGRESOS TOTALES	INGRESOS TOTALES (Costo lechones)	BENEFICIO COSTO (USD)
SLN - H	75.36	49.40	24.80	15.04	0,00	4,40	2086.50	2896.35	1.39
SLN - M	76.25	49.40	24.80	15.04	0,00	4,40	2032.62	3032.74	1.49
CLN - H	75.48	46.36	24.80	15.04	1.80	4.40	2003.68	3263.57	1.63
CLN - M	75.48	46.36	24.80	15.04	1.80	4.40	2003.68	3410.72	1.70

Precios vigentes durante el período de evaluación, USD (2004)

SLN: Sin Laurato de Nandrolona

CLN: Con Laurato de Nandrolona

H, M: Lechones hembras y machos, respectivamente

V. CONCLUSIONES

Los resultados generales permiten resumir las siguientes conclusiones:

1. Se acepta la hipótesis de trabajo que anticipó que la utilización del laurato de nandrolona, es efectiva en la recuperación de lechones rezagados menores de 5 kilos desde los 21 a los 77 días de edad.
2. La utilización de laurato de nandrolona, permite una recuperación de los lechones rezagados a los 21 días, logrando los mejores pesos, ganancias de peso, conversión alimenticia y costo/kg de ganancia de peso, sin comprometer los consumos.
3. De acuerdo al sexo, los lechones machos, ratifican su mayor capacidad para desarrollarse, lograr los mejores pesos, ganancias de peso, conversión de alimento y los mejores costos/kg de ganancia de peso y en condiciones de consumo similares.
4. Los machos con laurato lograron conversiones similares a los machos sin laurato, lo que permite garantizar la recuperación de lechones rezagados entre los 21 a 77 días de edad.
5. La presencia de laurato de nandrolona como promotor del crecimiento, permite los mejores beneficios costo en comparación con los que se reportan de lechones sin este aditivo.

VI. RECOMENDACIONES

6. Utilizar laurato de nandrolona como estimulante del crecimiento para cerditos de 21 a 77 días de edad, con el fin de recuperar los pesos de animales rezagados, que por si solos, representan altas pérdidas para los productores porcinos.
7. Evaluar la efectividad del laurato de nandrolona, en cerdos normales a fin de mejorar el potencial genético para ganancia de peso y rendimiento, con pruebas en cada una de las etapas fisiológicas de los animales para abasto.
8. Replicar el ensayo a nivel de otras granjas, considerando homogeneidad en pesos de inicio; a fin de generalizar este comportamiento y recomendar su utilización a nivel comercial.

VII. LITERATURA CITADA

1. CIBA GEIGY-SUIZA. 1959. Pharmacology Lab. Suiza, Development & Advances in androgens. sn. st. Suiza
2. DE WIKIPEDIA, G. 2000. La Enciclopedia libre. Documentación Técnica para productores de cerdos. sn. st. Costa Rica. pp 458

3. ECUADOR, INIAP-EL BOLICHE. ESTACIÓN EXPERIMENTAL. 2004
REPORTES CLIMATOLÓGICOS DE LA ZONA DE SAN
CARLOS. PROV. GUAYAS.
4. FAO/OMS. 1997. Comité de Expertos en Aditivos Alimentarios OMS,
Serie de Informes Técnicos No: 759,1987
5. FLORES, L. 2002. Texto Básico de Producción Porcina. 1ª ed
Facultad de Ciencias Pecuarias-ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
pp 176.
6. GRANPORSA SAN CARLOS. 2004. Base de datos Sistema
GRANPORSA. San Carlos.
7. INTERVET-Ecuador S.A. 2004. Requisitos para el registro de productos
farmacológicos. Guayaquil, Ecuador. pp. 36
8. MERCK, LAB. 1993. Manual Merck de Veterinaria. 10a ed.

Edit. Doyma. Barcelona, España. pp. 3018

9. NUTRIL. 2002. Manejo de la alimentación en Porcinos. Publicación

Técnica. Guayaquil, Ecuador pp. 28

10. PAZMIÑO, J. 2000. Producción Porcina. Texto Básico Asignatura

Producción Porcina, Esc .Ing. Zootécnica FCP-ESPOCH.

. sn. Riobamba, Ecuador. pp. 175

11. SEMPER, B. Evaluación de las características productivas de cerdos

Criollopillareños en Gestación-Lactancia y Crecimiento-engorde.

Tesis de Grado Ingeniero Zootecnista – FCP-ESPOCH. Riobamba-

Ecuador. pp. 83

12. SUMANO, R. y ACAMPO, L. 1991. Logros en la Biomedicina. Edit.

Acribia. México. D.F. Mexico. pp. 254

13. THE NATIONAL INSTITUTE ON DRUG ABUSE. 2002. NIDA. Part

of the National Institutes of Health (NIH). a component of
the U.S. Department of Health and Human Services

14. VISION TECNICA PIC. 2001. Intervención en el manejo de hembras
porcinas. Vol.8 No . 12. Dic. 2001.
15. YANEZ, J. 1990. Avances en nutrición animal y reproducción. sn.
Lima, Perú Edit, Interamericana. pp. 208
16. www.intervet.com.ec. 2003. Website técnico para mercado. Laurabolin
17. www.intervet.com.ec. 2004. Website técnico para mercado. Laurabolin
18. www.rcujiñointervet.ec. 2004. Rodrigo Cujíño. Hablando del laurabolin
19. www.asagri.zamorano.com. 2004. Asagri. Asistencia Técnica para el
desarrollo porcino.

VIII. ANEXOS

CUADRO 8. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA (Laurabolín) EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	TRATAMIENTO CON LAURABOLIN		E.E. ¹	Significancia
	SIN	CON		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	7.240 a	4.695 b	0.0785	**
Peso final, kg	33.245 a	30.955 b	0.1161	**
Ganancia de peso total, kg	26.005 b	26.270 a	0.0902	*
Ganancia de peso/día, kg	0.464	0.469	0.0902	----
Consumo total de MS, kg	35.069 a	35.007 a	0.0606	NS
Consumo diario de MS, kg	0.626	0.625	0.0606	----
Conversión alimenticia ²	1.364 a	1.345 b	0.0037	**
Costo/kg de GP, USD ³	0.682 a	0.675 a	0.0044	NS

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

CUADRO 9. EVALUACION DEL SEXO EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, PRIMER ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	SEXO		E.E. ¹	Significancia
	HEMBRA	MACHO		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	5.851 a	6.084 a	0.0785	NS
Peso final, kg	29.349 b	34.871 a	0.1161	**
Ganancia de peso total, kg	23.497 b	28.777 a	0.0902	**
Ganancia de peso/día, kg	0.420	0.514	0.0902	----
Consumo total de MS, kg	34.999 a	35.077 a	0.0606	NS
Consumo diario de MS, kg	0.625	0.626	0.0606	----
Conversión alimenticia ²	1.490 a	1.219 b	0.0037	**
Costo/kg de GP, USD ³	0.748 a	0.610 b	0.0044	**

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

**CUADRO 10. EVALUACION DE LA INTERACCION (LAURATO DE NANDROLONA y SEXO)
EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS,
PRIMER ENSAYO (21 – 77 días de edad)**

VARIABLES	INTERACCION (LAURATO X SEXO)				E.E. ¹	Significancia
	HEMBRAS SIN	MACHOS SIN	HEMBRAS CON	MACHOS CON		
Número de observaciones	4	4	4	4		
Peso inicial, kg	7.018 b	7.463 a	4.685 c	4.705 c	0.1110	*
Peso final, kg	30.30 c	36.19 a	28.40 d	33.56 b	0.1642	*
Ganancia de peso total, kg	23.28 c	28.73 a	23.71 b	28.83 a	0.1276	*
Ganancia de peso/día, kg	0.416	0.513	0.423	0.515	0.1276	----
Consumo total de MS, kg	35.03 a	35.10 a	34.96 a	35.05 a	0.0857	NS
Consumo diario de MS, kg	0.626	0.627	0.624	0.626	0.0857	----
Conversión alimenticia ²	1.505 a	1.222 c	1.475 b	1.215 c	0.0053	*
Costo/kg de GP, USD ³	0.753 a	0.613 b	0.743 a	0.608 b	0.0062	*

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

CUADRO 11. EVALUACION DEL LAURATO DE NANDROLONA (Laurabolín) EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSAN-SAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	TRATAMIENTO CON LAURABOLIN		E.E. ¹	Significancia
	SIN	CON		
Número de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	6.704 a	4.688 b	0.2097	**
Peso final, kg	31.066 a	28.850 b	0.5957	*
Ganancia de peso total, kg	24.362 a	24.162 a	0.5704	NS
Ganancia de peso/día, kg	0.435	0.431	0.5704	----
Consumo total de MS, kg	33.841 a	34.969 a	0.8570	NS
Consumo diario de MS, kg	0.604	0.624	0.8570	----
Conversión alimenticia ²	1.440 a	1.460 a	0.0389	NS
Costo/kg de GP, USD ³	0.601 a	0.581 a	0.0188	NS

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

** Diferencias Significativas al nivel $P < .01$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

CUADRO 12. EVALUACION DEL SEXO EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSASAN CARLOS, SEGUNDO ENSAYO (21 – 77 días de edad)

VARIABLES	SEXO		E.E. ¹	Significancia
	HEMBRA	MACHO		
# de observaciones	8	8		
Peso inicial, kg	5.491 a	5.900 a	0.2097	NS
Peso final, kg	29.200 a	30.716 a	0.5957	NS
Ganancia de peso total, kg	23.709 a	24.816 a	0.5704	NS
Ganancia de peso/día, kg	0.423	0.443	0.5704	----
Consumo total de MS, kg	33.745 a	35.065 a	0.8570	NS
Consumo diario de MS, kg	0.603	0.626	0.8570	----
Conversión alimenticia ²	1.488 a	1.412 a	0.0389	NS
Costo/kg de GP, USD ³	0.617 a	0.565 b	0.0188	*

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

**CUADRO 13. EVALUACION DE LA INTERACCION (LAURATO DE NANDROLONA y SEXO)
EN LECHONES MESTIZOS DE LA GRANJA GRANPORSAN-SAN CARLOS,
SEGUNDO ENSAYO (21 – 77 dias de edad)**

VARIABLES	INTERACCION (LAURATO X SEXO)				E.E. ¹	Significancia
	HEMBRAS SIN	MACHOS SIN	HEMBRAS CON	MACHOS CON		
Número de observaciones	4	4	4	4		
Peso inicial, kg	6.470 a	6.938 a	4.512 b	4.863 b	0.2965	*
Peso final, kg	30.49 ab	31.65 a	27.91 b	29.79 ab	0.8425	*
Ganancia de peso total, kg	24.02 a	24.71 a	23.40 a	24.92 a	0.8067	NS
Ganancia de peso/día, kg	0.429	0.441	0.418	0.445	0.8067	----
Consumo total de MS, kg	32.46 a	35.22 a	35.03 a	34.91 a	1.2120	NS
Consumo diario de MS, kg	0.580	0.629	0.626	0.623	1.2120	---
Conversión alimenticia ²	1.455 a	1.425 a	1.520 a	1.400 a	0.0547	NS
Costo/kg de GP, USD ³	0.630 a	0.5725 a	0.605 a	0.558 a	0.02739	NS

* Diferencias significativas al nivel $P < .05$

NS Diferencias no significativas al nivel $P > .05$

Promedios con letras iguales, las diferencias entre medias no son significativas según Fisher

¹ Error Estándar

² Conversión = Consumo total de MS, kg / Ganancia de peso total, kg

³ CKGP, USD = Conversión alimenticia x Costo/kg de MS consumida

E1 LAURABOLIN CORROBORA LO MANIFESTADO POR INTERVET 2004 EL EMPLEO DE LAURATO DE NANDROLONA PROMUEVE LA SINTESIS PROTEICA Y RETENCION DE NITROGENO FAVORECIENDO A UN MAYOR INCREMENTO DE PESO

E1 SEXO MARCANDO UN ACUERDO CON LO MANIFESTADO POR SAMPER 1997 QUIEN DEMOSTRO QUE CERDITOS MACHOS CASTRADOS SUPERAN LA CAPACIDAD DE GANANCIA DE PESO DE LAS HEMBRAS, EN UN ENSAYO REALIZADO CON CRIOLLO PILLAREÑO; AUNQUE LOS PESOS SON MARCADAMENTE INFERIORES A LOS DE LA PRESENTE INVESTIGACION.

E1 INTERACCION ESTO REFUERZA EL CRITERIO DE QUE AL EMPLEAR UN ANABOLICO EN LA ALIMENTACION DE LECHONES, SE LOGRA UN MEJORAMIENTO DEL CRESIMIENTO DE LOS MUSCULOS ESQUELETICOS Y AUMENTA LA MASA MAGRA CORPORAL NIDA 2004

E2 LAURABOLIN NO CABE DUDA QUE LAURABOLIN CUMPLE CON LA FUNCION DE EJERCER UN SUPLEMENTO DE NITROGENO EN LA DIETA; ASI COMO UNA FAVORABLE RETENCION DE CALCIO Y NITROGENO EN LOS TEJIDOS COMO MANIFIESTA INTERVET 2004 AL UTILIXAR VIA PARENTERAL

E2 INRERACCION SE DEMUESTRA QUE LECHONES MACHOS Y HEMBRAS RESAGADOS LOGRAN LA RECUPERACION DESEADA AL EMPLEAR ESTE ANABOLICO. SE CONFIRMA ASI LAS ESPECIFICACIONES SOBRE ESTE PRODUCTO MANIFIERSTAS POR INTERVET 2004

CURVAS DE CRESIMIENTO

PESO VIVO EXISTE COMPORTAMIENTO SIMILAR ENTRE SIN Y CON. LAS CURVAS DE PESO VIVO SON DE CARÁCTER CUADRATICO $P < 0,1$. CON CRESIMIENTO PONDERADO POSITIVO. MEJORES RESPUESTAS ENTRE 49-77 DIAS.

GANANCIA DE PESO. EXISTE COMPORTAMIENTO SIMILAR ENTRE SIN Y CON. LAS CURVAS MUESTRAN UNA FUNCION PARABOLICA CON $P < 0,1$ SOBRE LOS COEFICIENTES DE DETERMINACION.

la crianza de lechones representa una actividad de alta rentabilidad; En 56 días de ensayo o actividad económica, se pueden lograr desde 1.39 hasta 1.70 USD de Beneficio/Costo, la recuperación económica es prometedora. Comparativamente con las inversiones en la banca comercial, si analizamos la efectividad del laurato de nandrolona, como promotor del crecimiento, se puede verificar que su utilización asegura tener 0.63 USD de ganancia a más de recuperar el dólar invertido; así como en los machos, las ganancias son superiores y llegan a 0.70 USD.