



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



FALLA DE ORIGEN

"EVALUACION DEL USO DE ANABOLICOS ANDROGENICOS
COMERCIALES EN CERDOS"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO
A NIVEL LICENCIATURA DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:
FERNANDO CURIEL BUENO
ASESOR: DR. RAUL SCHINCA FELITTI



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCION	2

2.1. CONTENIDO TEORICO

2.1.1.	DEFINICION: ESTEROIDE ANABOLICO	
2.1.2.	CLASIFICACION DE LOS ANABOLICOS	
2.1.3.	QUIMICA	
2.1.4.	ACCIONES Y EFECTOS:	
2.1.4.1.	Generalidades	
2.1.4.2.	Acciones sobre el metabolismo inorgánico	
2.1.4.3.	Efectos sobre la anemia	
2.1.4.4.	Efecto sobre el balance de Nitrogeno (en caballos).	
2.1.5.	USOS	
2.1.5.1.	Generales	
2.1.5.2.	Usos en Cerdos al Destete	
2.1.6.	EFFECTOS COLATERALES Y TOXICIDAD	

3.	OBJETIVOS	27
	3.1. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL	
	3.2. OBJETIVOS PARTICULARES	
4.	MATERIALES Y METODOS	28
	4.1. MATERIALES	
	4.1.1. UBICACION	
	4.1.2. INSTALACIONES	
	4.1.3. RECOLECCION DE DATOS	
	4.1.4. ANIMALES	
	4.1.5. ALIMENTO	
	4.1.6. SOLUCIONES A INOCULAR	
	4.2. METODOS	
	4.2.1. GRUPOS EXPERIMENTALES	
	4.2.2. INOCULACION	
	4.2.3. PESAJES	
	4.2.4. REGISTROS	
5.	RESULTADOS	33
6.	DISCUSION	37
7.	CONCLUSIONES	39
8.	APENDICE	40
9.	LITERATURA CITADA	52

1. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fué el evaluar si el uso de anabólicos androgénicos aplicados a cerdos retrazos (menores de 6 kg) al momento del destete ayuda a fomentar la ganancia de peso en éstos animales. Tratando de establecer su uso como práctica de manejo.

La investigación se llevó a cabo en una granja de cerdos, ubicada en Zumpango, Estado de México. En esta granja sólo se producen cerdos para abasto los cuales son obtenidos de cruces de cerdos F1 (Yorkshire x Landrace) con sementales Línea Terminal (Duroc x Hampshire). Dentro de éstos animales, se escogieron para el estudio aproximadamente los 20 lechones más pequeños al momento del destete, el cual consta de aproximadamente 130 animales producto de 16 a 18 camadas, y se repartieron en tres grupos de manera uniforme en cuanto al número y al peso individual de cada lechón. Dos grupos fueron anabolizados, con Undecilenoato de Boldenona (Equipoise-SQUIBB) y con Laurato de Nandrolona (Laurabolin-INTERMET) respectivamente y un grupo control.

Los animales fueron tratados una sola vez el día del destete con 10 mg del anabólico correspondiente y la duración de cada experimento fué de 20 días. Realizándose esto por 13 semanas consecutivas. Utilizándose 368 animales en total. Los animales anabolizados obtuvieron ligera mejoría en la ganancia de peso y aumento en el apetito, por consecuencia un aumento en el consumo de alimento. Aunque estadísticamente no fué significativo.

2. INTRODUCCION

En los últimos años, la industria porcina nacional ha tenido considerables cambios desde el punto de vista técnico en respuesta al notable incremento de los costos de producción. Por ello, los criadores de cerdos se han visto presionados a producir en forma eficiente y, en consecuencia la tecnología se ha modificado a fin de reducir los costos y mejorar la rentabilidad sobre la inversión (7.21.29.30).

Indudablemente la inflación es el fenómeno más alarmante que sufre el país, particularmente por el deterioro al salario y por lo tanto al poder adquisitivo. Esta inflación también alcanza al sector agropecuario por el incremento a los insumos, por ejemplo, el sorgo a pesar de que fué el grano que menos incrementó sus costos, sus aumentos fueron superiores a la inflación (21).

Pero con un futuro que promete una alza de precios constante para la ganadería porcina, no es sorprendente que las investigaciones se orienten hacia la búsqueda de medios para mejorar la ganancia diaria de los animales, mejorar la conversión alimenticia y reducir el tiempo al mercado (1).

Como una herramienta para buscar una mayor eficacia productiva, el uso de anabólicos en la producción ganadera ha aumentado en algunos países, ya que la aplicación de éstos compuestos conducen a un aumento adicional de peso. Dicho esto por expertos norteamericanos, el arma más económica y poderosa para aumentar la productividad es el implante. El ganadero se ve criticado fuertemente en algunas plazas del país, por el comprador, quién de por sí nada arriesga en el proceso productivo y quién objeta los animales anabolizados por una serie de argumentos que no se han evaluado en nuestro país (21,23,32).

Es importante anotar que conjuntamente a la administración de éstas sustancias debe mejorarse el plan de alimentación al animal, ya que para aumentar la retención de nitrógeno debe lógicamente tenerse una fuente proteica adecuada en el alimento. Se debe de recordar que éste tipo de sustancias anabólicas no son una cura para la mala alimentación (12,32).

2.1. CONTENIDO TEORICO

2.1.1. DEFINICION: ESTEROIDE ANABOLICO

La palabra anabolismo significa retención de nitrógeno, por consiguiente tiene que ver con la construcción de tejidos.

Sin embargo, para el clínico veterinario, o el endocrinólogo, un compuesto anabólico en el sentido estricto de la palabra es un esteroide químicamente relacionado a la testosterona y a la 19-nortestosterona con gran capacidad de retención de nitrógeno por lo tanto dirigido por completo a la construcción de tejidos y capacidad androgénica. En otras palabras el "anabolismo es un proceso constructivo".

Para el especialista en producción animal, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno, que aumente de peso, no importando su origen (2,9,16,17,22,23,24,25,32).

2.1.2. CLASIFICACION DE LOS ANABOLICOS

Los anabólicos hoy en día se pueden clasificar de acuerdo a distintas características:

- a) A su origen: Natural
 No natural
- b) A su actividad hormonal

De acuerdo a su origen la clasificación que hoy se tiene de los anabólicos en forma simple es:

- a) Hormonas naturales:

- | | |
|--------------------|---|
| 1. H. ováricas: | ESTROGENOS: Estrona
Estradiol
Estríol |
| 2. H. testiculares | ANDROGENOS: Testosterona
Androsterona |
| 3. Gonadotropinas: | G. CORIONICA (LH)
G. DEL SUERO (FSH) |

b) Compuestos no naturales como el zeranol, el acetato de melengestrol y el acetato de trembolona.

Las hormonas sintéticas se dividen en:

1. Estrogénicas: ETILESTRADIOL
HEXESTROL
DIENESTROL
ESTILBESTROL
2. Luteínicas: ETILTESTOSTERONA (ETISTERONA)
3. Androgénicas: METILTESTOSTERONA (6).

La otra clasificación útil estaría dada por su actividad hormonal, sin tener en cuenta su origen y es:

- a) Compuestos estrogénicos: Estradiol y zeranol.
- b) Compuestos progestígenos: Progesterona y el acetato de melengestrol.
- c) Compuestos androgénicos: Testosterona y sus sales y la Trembolona (10,23).

Los andrógenos derivan específicamente del hidrocarburo androstano o etilalcano y actualmente se preparan todos por síntesis (6).

2.1.3. QUIMICA

El testículo, el ovario y la corteza suprarrenal secretan una clase de lípidos conocidos como esteroides (24,25,31).

Los andrógenos pertenecen al grupo de las hormonas esteroides y todos ellos pueden considerarse como derivados del ciclopentano-perhidro-fenantreno, hidrocarburo cíclico no saturado (el núcleo fenantreno es común a muchos otros compuestos, incluyendo la morfina), al igual que los estrógenos y corticosteroides con los que están relacionados (6,15).

Como se dijo antes todos los andrógenos poseen la propiedad de estimular el anabolismo proteico. Ahora bien, para los citados hasta ahora, dicha acción y la androgénica son aproximadamente paralelas, lo que puede ser un inconveniente, especialmente en la hembra - virilización - por lo tanto, se ha tratado de sintetizar esteroides, con propiedades anabólicas preponderantes y escasas acciones androgénicas, los llamados esteroides anabólicos (15).

La testosterona, andrógeno natural es el mejor anabólico conocido, pero su fuerte androgenicidad o efecto masculinizante impide su uso como anabólico rutinario (3,22,32).

Aunque ningún compuesto anabólico en el sentido estricto de la palabra está libre de propiedades androgénicas (3,11,22).

Químicamente los esteroides anabólicos masculinos derivados de la testosterona usados hoy en día se pueden clasificar en dos grupos:

I. Aquellos que carecen del grupo metilo en el carbono 19, lo que corresponde a los 19-nortetosteroides y;

II. Los que poseen el grupo metilo y que están más relacionados con la hormona, teniendo modificaciones en el anillo A, de la molécula del esteroide (3,15,22).

Dentro del primer grupo tenemos la Nandrolona y sus ésteres como son: Fenilpropionato, Decanoato y Laurato, la Noretandrolona y el Etilestrenol.

Dentro del segundo, están la Metandienona, la Oximetolona, la Boldenona, el Stanozolol, la Drostanolona (3,15,22).

Hay tres categorías de ésteres:

a) Los acetatos y propionatos, son rápidamente absorbidos, tienen un efecto rápido y son de corta duración, de 3 a 5 días (9,24,32).

b) Los lauratos, decanoatos y heptanos. Son compuestos de depósito y su actividad dura de dos a tres semanas. Como ejemplo tenemos el Laurato de Mandroloña (9,24,32).

c) Los fenilpropionato, ciclopentilpropionato y los undecilenatos, son de lenta absorción y la duración de sus efectos es poco más larga, tres a cuatro semanas. Un ejemplo es el Undecilenato de Boldenona (9,24,32).

La Boldenona es un anabólico estructuralmente semejante a la testosterona existiendo una diferencia en el carbón 17, su uso comienza a ser extensivo en la terapéutica veterinaria (24,25).

2.1.4. ACCIONES Y EFECTOS

2.1.4.1. Generalidades

La actividad de los esteroides anabólicos, puede ser considerada bajo dos aspectos:

El primer aspecto está asociado a todas aquellas acciones de anabolismo y anticatabolismo, retención de nitrógeno con anabolismo proteico, lo que permite que haya equilibrio nitrogenado positivo, por ende un aumento de masa muscular del animal y finalmente el peso mismo, retención de calcio y fósforo, por lo que hay fomento de la maduración y mineralización óseas y hay promoción de crecimiento del cartilago epifisial con dosis terapéuticas y el efecto contrario con dosis excesivas, y estímulo de la eritropoyesis (2,3,10,16,17,18,22,23,24,25,32).

El segundo aspecto es aquel que está asociado con todas aquellas acciones hormonales androgénicas que en este caso vienen a ser acciones colaterales y variantes de acuerdo a la sustancia. Dichas acciones androgénicas incluyen la maduración y diferenciación de los órganos sexuales primarios y accesorios, como el epidídimo, todo el sistema de conductos y la próstata. Además estimula la espermatogénesis (junto con FSH o ICSH) y es el origen de la diferenciación de las características sexuales secundarias (pelo, desarrollo muscular, comportamiento sexual, etc.) (2,3,10,16,17,18,22,23,24,25,32).

La relación anabólico-androgénica es una expresión que se ha desarrollado como base para la comparación de las actividades anabólica y androgénica (virilizantes) (3,6,11).

COMO PODEMOS VALORAR ESTA ACTIVIDAD?

Para determinarla se valora la ganancia de peso generalmente del músculo " levator ani " (elevador del ano) de la rata castrada y se compara con la ganancia de peso de la vesícula seminal, o de la próstata ventral del mismo animal (3,6,11).

El efecto de la retención nitrogenada se midió por primera vez en perros castrados inyectados con extractos conteniendo andrógeno de orina de hombres normales. En 1938, algunos investigadores mostraron que los músculos esqueléticos de cobayos machos son mucho más grandes que los de las hembras, y que la diferencia desaparecía cuando los testículos eran removidos. Además la inyección de propionato de testosterona en la hembra o en el macho castrado causó gran desarrollo muscular (24,25).

MECANISMO DE ACCION :

El mecanismo por el cuál la testosterona y sus derivados causan retención de nitrógeno es desconocida (24,25).

El mecanismo exacto de acción todavía no se conoce, aunque se cree que los anabólicos actúan directamente a nivel de la célula muscular a través de un receptor androgénico e indirectamente por la vía circulatoria por medio de hormonas metabólicas alterando el metabolismo (24).

Los anabólicos estrogénicos a diferencia de los androgénicos, afectan las hormonas que controlan el metabolismo energético. En rumiantes se ha observado un aumento en las concentraciones de insulina, de hormona de crecimiento y tiroxina (24).

Se sugiere entonces que el principal efecto anabólico de los estrógenos se presenta por la secreción de hormonas de crecimiento que causa un aumento en la concentración plasmática de la glucosa (24).

Los grandes músculos del macho representan un carácter sexual dependiente del andrógeno para su expresión, y éstos agentes son a veces objeto de abuso por los atletas con éste propósito (25).

Se ha observado que el comportamiento sexual de las ratas hembras se transforma en el característico de los machos, después del tratamiento con testosterona ya sea en animales recién nacidos o en adultos (25).

2.1.4.2. Acciones sobre el metabolismo inorgánico

Fisiológicamente, la testosterona favorece la formación de un denso tejido óseo. Los anabólicos en general, estimulan el crecimiento óseo a través del cartílago epifisiario, sin embargo, las dosis excesivas pueden llegar a causar prematura osificación o la unión de las epífisis en la rata y el hombre con un bloqueo en el crecimiento (20,23).

Además de la retención de calcio, hay también retención de fósforo y potasio, sodio y agua por el riñón que se manifiestan posteriormente a la aplicación de dosis elevadas y continuas. La desmineralización que se presenta en la vejez puede evitarse con una terapia apropiada a base de anabólicos (8,15,18,24).

2.1.4.3. Efectos sobre la anemia

Una acción importante es la estimulación no específica de la eritropoyesis. La acción eritropoyética está bien establecida, pero su exacto mecanismo de acción es desconocido. Se sabe que una tercera parte de los perros y gatos que sufren de anemia no regenerativa responden a los esteroides anabólicos (2,16,17,24).

En 1942, Mc Cullagh y Jones encontraron que la anemia parcial en los individuos enúcos podía ser corregida por una terapia de andrógenos. Se encontró posteriormente que las dosis grandes de andrógenos causan excesiva eritropoyesis (24).

Los efectos de los andrógenos sobre la formación de los eritrocitos explica el porqué de los hematocritos más altos en los machos (24).

Los anabólicos androgénicos son hoy ampliamente usados en el tratamiento de la anemia aplásica, aplasia de células rojas, anemias hemolíticas y otras clases de anemias asociadas a enfermedades como linfoma y metaplasia mieloide. La respuesta de la médula ósea varía según las circunstancias, primero actúa sobre glóbulos rojos, después sobre glóbulos blancos y por último sobre plaquetas (24).

El mecanismo de acción por el cual éste efecto se presenta, se debe a una estimulación en la secreción de eritropoyetina por el riñón y a una estimulación en la síntesis del heme (22,24).

En equinos un aumento excesivo en hematocrito se ha reportado tras la aplicación de 1.1 mg/kg de peso de Undecilenato de Boldenona en los días 1, 10 y 38 de tratamiento. Además se observó que las hembras y los castrados respondían mejor que los enteros (22).

La testosterona en los machos equinos castrados puede producir hasta un 20% de aumento en el recuento de glóbulos rojos (22).

2.1.4.4. Efecto sobre el balance de nitrógeno en caballos

Debido a la nula información del efecto que producen los anabólicos sobre el balance de nitrógeno en cerdos revisaremos dicho tema en los caballos.

Una de las formas de demostrar el efecto anabólico es mostrar un aumento en la cantidad de nitrógeno retenido después de la alimentación. Cuatro machos castrados y cuatro potrancas de 10 a 12 meses de edad se usaron en este experimento. La ingestión de proteína fué calculada de acuerdo a las recomendaciones de NRC, de modo que la dieta no fuera ni deficiente ni excesiva en proteína.

Recolecciones diarias de la orina y de las materias fecales fueron hechas durante un período de control antes del tratamiento y diariamente después del tratamiento. El nitrógeno urinario y fecal fue determinado por digestión de Kjeldahl y por colorimetría.

Después de un período de control de 6 días se administró una inyección intramuscular de Undecilenato de Boldenona (Equipoise) a razón de 1 mg/kg de peso. En el día 26 después de la inyección los caballos fueron inyectados de nuevo y las mismas determinaciones les fueron hechas. Los datos demuestran que el Undecilenato de Boldenona mejoró la retención de nitrógeno (12,24).

El aumento en la retención de nitrógeno fué estadísticamente significativo durante el intervalo del día 12 al 25 después de la primera inyección, cuando se comparó con el período de control. La segunda inyección no aumento la cantidad de nitrógeno retenido. Hay dos posibles hechos que puedan explicar la falta de efecto después de la segunda inyección. Primero, el consumo diario de proteína era adecuado, pero no excesivo. Es muy probable que bajo estas circunstancias una nueva y más alta línea base del equilibrio de nitrógeno fuera establecida después del primer tratamiento y que la cantidad de proteína dietética no fuera adecuada a causa de un mayor aumento en la retención de nitrógeno después de la segunda inyección. Segundo, los catéteres usados causaron irritación cística y uretral en las hembras al final del período de tratamiento, tal como pudo observarse por la presencia de sangre en la orina, motivo que llevó a los animales al estrés. Parte de la retención negativa de nitrógeno presente en éste período, puede ser explicada por tal estrés (12,24).

Como promotores de crecimiento se han recomendado los anabólicos, en base a un mayor desarrollo esquelético y muscular, sin embargo, el uso indiscriminado de la droga puede dar origen a un bloqueo en el crecimiento por osificación de la epífisis.

2.1.5. USOS

2.1.5.1. Generales

Los anabólicos por sus efectos "constructivos" han sido recomendados por su terapia coadyuvante en aquellas enfermedades que conlleven a un balance negativo de nitrógeno y aquellos casos donde pueda haber pérdida de calcio y fósforo. Estas circunstancias se presentan frecuentemente en los animales de edad avanzada y el uso de éstos compuestos en geriatría es cosa corriente (9,24).

Manteniendo el anabolismo completo (aumento de peso, retención de calcio y fósforo) se favorece un mejor estado de los animales viejos, donde existe una deficiente función hormonal (9,22,24).

En el tratamiento postquirúrgico de intervenciones óseas, en aquellos casos de lenta cicatrización de tejidos blandos o duros, y dónde hay lenta formación del callo óseo, como en el caso de ciertas fracturas o ciertos individuos (9,10,16,17,21,23).

En el tratamiento de la osteoporosis y en el caso de una excesiva dosificación de corticosteroides, que conlleven a un neto efecto catabólico, visto por una pérdida de peso y una osteoporosis (6,22,28).

Igualmente son de valor los anabólicos en animales jóvenes o de cualquier edad para bloquear aquellos procesos de desgaste tisular que acompañan a un parasitismo intenso, una mala nutrición, el Distemper canino y toxemias (9,24,32).

Se presenta posterior al uso de anabólicos mejoramiento en la sensación de bienestar (humanos), aumento del apetito, promoción del aumento de peso, incremento del músculo, mayor actitud de alerta, brío y vigor en caballos, al igual que un mejoramiento en pelo, por lo tanto su uso con tales propósitos, en ciertos tipos de enfermedades parece justificado (16,17,24,26).

La masa muscular aumenta al mismo tiempo que la promoción positiva del balance del nitrógeno para estimular la producción de proteína y reducir la destrucción de la misma (3,23).

El más amplio uso de éstos compuestos en la práctica veterinaria, al menos en otros países, es en caballos de carreras, a pesar del riesgo que pueden tener éstos compuestos en las hembras de cría, su uso es frecuente y hasta el momento la evidencia sugiere que las tasas de concepción no son afectadas (2,26,27).

Los anabólicos se recomiendan como terapia principal o coadyuvante según el criterio del médico veterinario, en tales casos como: Agotamiento o debilidad, en estados de convalecencia y en aquellas condiciones que impliquen pérdida de peso (9,25).

Se puede concluir que la administración de los anabólicos junto con una dieta rica en proteína es definitivamente coadyuvante para la ganancia de peso corporal (10,13,23,31).

Otros usos son: Tratamiento de cáncer mamario, síndrome de Cushing, anorexia nerviosa, tratamiento de quemaduras y atrofia muscular (3,6,11).

2.1.5.2. Uso en cerdos al destete

Un destete brusco ocasiona en el cerdo un estado de estrés, acompañado por una falta de apetito en un par de días. Como es conocido, el estado de estrés produce una liberación grande de glucocorticoides, que ejercen una acción catabólica, que conduce a una pérdida de peso. Los anabólicos se conoce, ejercen acciones opuestas a los glucocorticoides. Bajo ésta premisa, el uso está justificado; además promueve un aumento en el apetito, que conduce a restablecer más rápidamente al animal, en el cambio de alimentación láctea a alimento concentrado (8,22).

Para el destete, es justificable el uso de anabólicos de acción rápida, es decir, aplicación intramuscular, porque le dá una biodisponibilidad inmediata, y no en implante, pues en éste último sistema, por el proceso de liberación retardada, los efectos no se observan sino hasta después de 2 ó más semanas, además no todas las sustancias en implante son derivados androgénicos (25,32).

En un experimento en el que se utilizaron cerdos de 15 y 74 kg de peso se compararon los efectos de la testosterona y de la dihidrotestosterona entre sementales y animales castrados, en el cuál la ganancia no fué afectada por el tratamiento, pero la eficacia alimenticia favoreció a los sementales y cerdos castrados e implantados con testosterona en un 20% de aumento comparados con los castrados y los implantados con dihidrotestosterona. La testosterona fué más efectiva en la estimulación del libre engorde en el crecimiento del músculo semitendinoso que la dihidrotestosterona (4,18).

En un estudio en el cuál se utilizaron castrados e implantados con hormonas sexuales (propionato de testosterona) se concluyó que el tratamiento no tuvo efectos en la ganancia diaria de peso, en la eficiencia de la conversión y en la recuperación de los retrasados. Y los puercos machos castrados e implantados con propionato de testosterona obtuvieron una ligera mejoría en su crecimiento y composición de la canal (4,5).

En otro estudio con cerdos Yorkshire machos prepúberes en los que se utilizaron cuatro tratamientos; castrados, castrados más testosterona, sin castrar, sin castrar más testosterona, se obtuvieron resultados que apoyan la hipótesis de que en los cerdos castrados se reduce el nivel circulante de hormona del crecimiento, y en aquéllos tratados con testosterona se incrementa la hormona del crecimiento (8).

2.1.6. EFECTOS COLATERALES Y TOXICIDAD

Las sustancias anabólicas a pesar de su baja toxicidad, tienen ciertos riesgos que es necesario evaluar. Como se dijo antes los anabólicos poseen propiedades masculinizantes, en mayor o menor grado según su estructura o química. Por lo tanto, su abuso puede dar origen a efectos masculinizantes no deseados y una conducta de agresividad (14,24).

La aplicación de éstos compuestos en animales jóvenes en forma excesiva, puede dar origen a un cese en el crecimiento por la osificación de los cartílagos epifisarios. Estos efectos raramente se presentan con las dosis establecidas pero es necesario tenerlas en cuenta (11).

La administración de esteroides anabólicos en hembras de varias especies produce alteraciones en los órganos reproductivos, irregularidades en los ciclos estrales y/o desbalance hormonal en los niveles en sangre. Estos efectos son de esperarse, si se tiene en cuenta que la testosterona, como andrógeno natural, también produce una disminución en el tamaño testicular y una azoospermia cuando se administra indiscriminadamente; en éstos casos se bloquean los procesos de estimulación hipofisaria (2,24,27,31).

Estos efectos colaterales se relacionan con la actividad hormonal. En el caso de la metandienona y fenilpropionato de nandrolona, oximetolona y stanozolol. La actividad androgénica es la acción primordial y nos muestra incremento de líbido de machos y machos castrados (3).

En los reproductores equinos, tratamientos por 4 meses contínuos han reportado efectos adversos sobre la calidad y producción del semen al igual que sobre el tamaño testicular (2,24,26,27).

Los componentes de la nandrolona tienen efectos insignificantes en dosis recomendadas, pero en grandes dosis los signos se pueden presentar después de varias semanas (3).

El Undecilenato de Boldenona es un compuesto con muy baja toxicidad. En ratas normales, dosis subcutáneas de 1 mg/kg y orales no produjeron síntomas de toxicidad, por lo tanto la dosis letal 50 no puede ser determinada. Tampoco se demostró toxicidad cuando se administró a ratas en forma subcutánea a razón de 50 mg/kg durante 2 días. Los animales al final del experimento únicamente mostraron por histología, una marcada atrofia de las células intersticiales de los testículos. Este cambio es de esperarse después de repetidas administraciones de compuestos con propiedades androgénicas (28).

En caballos débiles el Undecilenato de Boldenona tiene propiedades androgénicas mínimas cuando se proporciona en dosis recomendadas, se sugiere que los efectos androgénicos pueden ser disminuidos al administrarse en dosis recomendadas o al administrarse más frecuentemente en dosis menores (28).

En otro estudio se administró diariamente en forma subcutánea a ratas, a razón de 3, 10, 30 mg/kg por 26 semanas. Los resultados mostraron la muerte de 6 de las 60 ratas con la dosis de 30 mg/kg mientras en el control la mortalidad fué de 2/60 (29).

Los cambios vistos en los órganos reproductivos no fueron la causa de la muerte; éstos cambios fueron: aumento en el peso de la próstata, vesículas seminales y útero. Las dosis menores no presentan mortalidad (23).

En perros, se estudio el Undecilenato de Boldenona en forma intramuscular, diariamente, durante 13 semanas. Se usaron en grupo, 18 perros, 9 de cada sexo, y las dosis fueron de 3, 10, 30 mg/kg. Durante el experimento no se presentó mortalidad alguna, ni hubo cambios en el consumo de alimentos, ni en los estudios hematológicos. En 6 machos se observó reducción en el tamaño de los testículos y 7 hembras mostraron un crecimiento del clítoris. Estos cambios se interpretan como respuesta a una débil estimulación androgénica (23).

En otro experimento en perros, de 26 semanas de duración con dosis similares no se encontró mortalidad o toxicidad y como en el caso anterior, hubo reducción testicular y crecimiento del clítoris con las dosis más altas (23).

Estos estudios demuestran que Undecilenato de Boldenona es seguro a las dosis recomendadas (24,25,28).

3. OBJETIVOS

3.1. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de la tesis consiste en la evaluación del uso de dos anabólicos androgénicos comerciales, Laurato de Nanadrolona (Laurabolín) y el Undecilenato de Boldenona (Equipose), aplicados en cerdos retrasados al momento del destete con un peso menor de 6 kg, con el fin de conocer mediante esta evaluación si es o no recomendable el uso de éstos productos en una granja porcina.

3.2. OBJETIVOS PARTICULARES

1) Determinar si el uso de anabólicos derivados de la testosterona en los cerdos, mejora la conversión alimenticia y la velocidad de crecimiento de los mismos.

2) Analizar los resultados obtenidos para evaluar si es costeable el uso de dichos anabólicos en la porcicultura.

3) Tratar de establecer su uso como una práctica de manejo.

4. MATERIAL Y METODOS

4.1 MATERIALES

4.1.1. UBICACION

El presente trabajo se realizó en una granja porcina de ciclo completo de 480 vientres y con una planta de alimentos propia, ubicada en Zumpango, Estado de México, dónde se analizó y evaluó el uso de anabólicos androgénicos en cerdos al destete.

4.1.2. INSTALACIONES

Se utilizaron las instalaciones de destete que se divide en tres locales, en los cuáles cada grupo destetado permaneció tres semanas, dichos locales cuentan con 12 jaulas elevadas con piso de malla, distribuidas seis de cada lado y con un pasillo central utilizado con la alimentación de los cerdos.

En dichos locales se procuró mantener la temperatura adecuada estable (24 grados C), ésto se logró gracias a que el techo de los locales tiene un recubrimiento de poliuretano de una pulgada de grosor, 4 ventanas laterales y una chimenea en el centro del techo con lo que se pudo regular la temperatura y ventilación adecuados.

4.1.3. RECOLECCION DE DATOS

La obtención de datos se colectó de la siguiente manera:

- 1) Permanencia en la granja.
- 2) Obtención de los datos de los registros de producción.
- 3) Entrevistas personales con el MUZ encargado de la granja.
- 4) Comunicación personal con los trabajadores de la granja.
- 5) Se analizó el comportamiento de los enabólicos de los animales en un período del destete a los 20 días postdestete.

4.1.4. ANIMALES

Se utilizaron lechones al destete de 35 días de edad, ambos sexos y por debajo de los 6 kg de peso, agrupados en lotes homogéneos.

4.1.5. ALIMENTO

Se les dió alimento preiniciador con un 20% de proteína, elaborado en la misma granja.

4.1.6. SOLUCIONES A INOCULAR

- A) Laurato de Nandrolona
- B) Undecilenato de Boldenona.

4.2. METODOS

El método propuesto que se siguió para obtener la información fué el siguiente:

A) Al destete de los lechones, a los 35 días de edad, se agruparon los animales en lotes uniformes de acuerdo a su sexo y a su tamaño, y se separaron aquellos animales que estaban por abajo de los 6 kg de peso.

B) Dichos animales menores de 6 kg de peso se colocaron en tres pequeños lotes. Estos lotes fueron perfectamente semejantes en cuanto al número de lechones, peso individual de los lechones y peso total del grupo.

C) A éstos lechones llamados Retrazos o Redrojos, se les dió el alimento preiniciador con un 20% de proteína, el cuál fué elaborado en la misma granja.

D) Se les pesó el alimento servido cada vez que fué necesario, por lo cual se les dió manualmente.

E) A un lote se le aplicó 0.5 ml (10mg) de Laurato de Mandomolona intramuscularmente, (Laurabolín-Intervet), y a otro lote se aplicó 0.5 ml (10mg) de Undecilenato de Boldenona (Equipoise-Squibb) intramuscularmente y el tercer lote sirvió de control, al cuál no se le aplicó nada.

F) Se anotó la mortalidad existente en los tres grupos durante el desarrollo de la evaluación de los anabólicos.

G) Al final de la prueba, la cuál duró 20 días, se bajaron los animales al local de iniciación y cada grupo fué pesado, dando por terminada la prueba.

La información obtenida se registró en la tarjeta de control de cada jaula, se dónde se obtuvieron los valores de los siguientes parámetros:

- A) Ganacia diaria de peso.
- B) Consumo diario de alimento.
- C) Conversión alimenticia.
- D) % de mortalidad de cada grupo.

Los datos recabados se analizaron por el método estadístico de análisis de varianza de acuerdo a un diseño completamente al azar con 13 repeticiones por tratamiento. * Los incisos de 4.2. se consideraron implícitos en la misma metodología.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se encuentran detallados en los cuadros que se anexan en el apéndice y los cuáles se resumen en lo siguiente:

1.- El peso inicial promedio de los cerdos tratados y del grupo control no presentaron diferencias debido a que los valores fluctuaban entre 5.39 kg para el Undecilenato de Boldenona, y de 5.46 kg por animal para el Laurato de Nandrolona y el Control.

Peso Inicial

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	5.398	13
CONTROL	2	5.406	13
LAURABOLIN	3	5.406	13
	GRAN MEDIA	5.404	39

Al finalizar el experimento el cual tuvo una duración de 20 días se obtuvo un peso promedio final para el Undecilenato de Boldenona de 8.942 kg, de 8.835 kg para el Laurato de Mandrologa y para el Control de 8.582 kg por animal.

Peso Final

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	8.942	13
CONTROL	2	8.582	13
LAURABOLIN	3	8.835	13
	GRAN MEDIA	8.786	39

Con lo cual se obtuvo una Ganancia Diaria Promedio de Peso de 182.462 gr para el Undecilenato de Boldenona, de 180.846 gr para el Laurato de Mandrologa y de 166.692 gr por animal para el Control, notándose entonces una ligera ventaja de los anabólicos sobre el control.

Ganancia Diaria de Peso

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	182.462	13
CONTROL	2	166.692	13
LAURABOLIN	3	180.846	13
	GRAN MEDIA	176.667	39

Sin embargo, esta diferencia no fué suficiente para ser estadísticamente significativa.

2.- En lo que respecta al Consumo Diario de Alimento se notó que tanto el Undecilenato de Boldenona, como el Laurato de Nandrolona registraron valores más altos de consumo de alimento de 338.385 gr y 329.641 gr, mientras que el consumo de los animales control fué de 321.077 gr por animal con lo cuál se demuestra que los anabólicos estimulan el apetito.

Consumo Diario de Alimento

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIFOISE	1	338.385	13
CONTROL	2	321.077	13
LAURABOLIN	3	329.462	13
	GRAN MEDIA	329.641	39

3.- Se encontró una Conversión Alimenticia más alta para el Undecilenato de Boldenona y para el Control de 2.002, quedando el Laurato de Nandrolona con un valor de 1.893 resultando en éste caso el mejor.

Conversión Alimenticia

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIFOISE	1	2.002	13
CONTROL	2	2.002	13
LAURABOLIN	3	1.893	13
	GRAN MEDIA	1.972	39

4.- Como dato anexo se tomó el cuenta la Mortalidad registrada en los tres grupos; Undecilenato de Boldenona 2.500 %, Laurato de Nandrolona 6.968 % y el Control 3.666 %.

Mortalidad

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	2.500	13
CONTROL	2	3.666	13
LAURABOLIN	3	6.968	13
GRAN MEDIA		4.378	39

Cabe mencionar que el Peso Promedio Final y por lo tanto la Ganancia Diaria Promedio de Peso demuestran ligera mejoría de los anabólicos sobre el control, sin embargo los valores obtenidos en todos los casos, no son estadísticamente significativos.

6. DISCUSION

Considerando la tendencia de las actuales granjas porcinas por aprovechar el mayor número de partos de una cerda al año, se ha venido reduciendo el número de días de lactancia de los lechones.

Esto puede repercutir mucho en aquellos lechones retrasados o redrojos, los cuales de por sí, están teniendo problemas por su sobrevivencia, y más aún para ganar peso, aunado esto a la corta lactancia y al destete brusco que se lleva a cabo en este tipo de explotaciones el lechón sufre un gran estrés, lo que conlleva a una pérdida de peso, viéndose el productor de cerdos en la imperiosa necesidad de rescatarlos.

El presente trabajo se enfocó a éste problema, proponiéndose como posible alternativa de solución el uso de anabólicos androgénicos de tipo comercial.

Los resultados nos muestran que el peso final obtenido fué mayor para los animales anabolizados sobre los control, siendo el mejor de ellos el Undecilenoato de Boldenona.

De igual manera en la ganancia diaria de peso, hubo cierta superioridad del Undecilenato de Boldenona sobre el Laurato de Nandrolona y de éste sobre el control.

En la conversión alimenticia el Undecilenato de Boldenona fué el más alto.

También se vió un aumento del apetito reflejado esto, en un mayor consumo diario de alimento (5.11 % del Undecilenato de Boldenona) en los cerdos tratados sobre los control.

Clínicamente se observó que los animales anabolizados incrementaron su vigor y, mejoraron su aspecto.

Por ende, aunque estadísticamente los resultados obtenidos no fueron significativos, sí se observó una ligera mejoría en la ganancia de peso (8.64 % del Equipoise) en los anabolizados sobre el control.

7. CONCLUSIONES

En base a la metodología y al criterio estadístico empleados se observó que los anabólicos utilizados no son efectivos para mejorar en forma significativa la ganancia de peso y el consumo de alimento en los lechones retrasados, sin descartar la posibilidad de obtención de mejores resultados en animales bajos de peso pero no considerados animales con antecedentes de haber padecido alguna enfermedad. Ya que debemos de considerar que los animales llamados retrasos o redrojos poseen diversos problemas que pueden originar su comportamiento inferior.

Sin embargo, a nivel de campo sí se observó un ligero beneficio, el cuál en un momento dado puede favorecer su ritmo de crecimiento ayudando a evitar posteriores diferencias entre ellos y los animales con peso óptimo.

No se observó ningún efecto indeseable durante la fase de experimentación.

9. APENDICE

El siguiente análisis estadístico se realizó por el Método de Varianza, de acuerdo a los siguientes resultados del experimento:

PESO PROMEDIO INICIAL

GRUPO	EQUIPOISE	CONTROL	LAURABOLIN
1	5.60 Kg	5.50 Kg	5.40 Kg
2	5.60 Kg	6.10 Kg	5.90 Kg
3	5.42 Kg	5.42 Kg	5.57 Kg
4	6.25 Kg	6.25 Kg	6.50 Kg
5	5.60 Kg	5.60 Kg	5.40 Kg
6	4.80 Kg	4.80 Kg	5.00 Kg
7	4.88 Kg	4.88 Kg	4.88 Kg
8	6.00 Kg	6.00 Kg	5.90 Kg
9	5.33 Kg	5.33 Kg	5.33 Kg
10	6.25 Kg	6.25 Kg	6.36 Kg
11	5.50 Kg	5.50 Kg	5.50 Kg
12	4.11 Kg	4.11 Kg	3.77 Kg
13	4.54 Kg	4.54 Kg	4.77 Kg

ANALISIS DE VARIANZA

ONE-WAY ANOVA

Peso Inicial

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	5.398	13
CONTROL	2	5.406	13
LAURABOLIN	3	5.406	13
GRAN MEDIA		5.404	39

FUENTE	SUMA CUADRADOS	G.L.	MEDIA CUADRADO	F CALC	PROB.
ENTRE	5.1282E-04	2	2.5641E-045	.7500E-045	.9994
JUNTO	16.054	36	.446		
TOTAL	16.054	38			

PESO PROMEDIO FINAL

GRUPO	EQUIPOISE	CONTROL	LAURABOLIN
1	9.44 Kg	9.50 Kg	9.80 Kg
2	9.40 Kg	9.90 Kg	10.00 Kg
3	10.57 Kg	8.80 Kg	9.00 Kg
4	9.62 Kg	9.50 Kg	10.12 Kg
5	9.10 Kg	8.30 Kg	8.70 Kg
6	8.20 Kg	6.88 Kg	7.20 Kg
7	8.66 Kg	8.00 Kg	7.77 Kg
8	8.78 Kg	8.70 Kg	9.11 Kg
9	9.55 Kg	9.77 Kg	9.76 Kg
10	10.85 Kg	9.87 Kg	10.83 Kg
11	7.55 Kg	7.30 Kg	8.20 Kg
12	5.44 Kg	5.55 Kg	5.28 Kg
13	9.09 Kg	9.50 Kg	9.10 Kg

ANALISIS DE VARIANZA

ONE-WAY ANOVA

Peso Final

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	8.942	13
CONTROL	2	8.582	13
LAURABOLIN	3	8.835	13
GRAN MEDIA		8.786	39

FUENTE	SUMA CUADRADOS	G.L.	MEDIA CUADRADO	F CALC	PROB.
ENTRE	.888	2	.444	.229	.7966
JUNTO	69.833	36	1.940		
TOTAL	70.720	38			

GANANCIA DIARIA DE PESO

GRUPO	EQUIPOISE	CONTROL	LAURABOLIN
1	202 gr	210 gr	236 gr
2	200 gr	200 gr	215 gr
3	270 gr	177 gr	180 gr
4	197 gr	171 gr	190 gr
5	189 gr	142 gr	173 gr
6	163 gr	109 gr	115 gr
7	192 gr	163 gr	152 gr
8	110 gr	142 gr	169 gr
9	228 gr	233 gr	228 gr
10	225 gr	190 gr	234 gr
11	087 gr	094 gr	142 gr
12	076 gr	076 gr	079 gr
13	229 gr	260 gr	230 gr

ANALISIS DE VARIANZA

ONE-WAY ANOVA

Ganancia Diaria de Peso

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	182.462	13
CONTROL	2	166.692	13
LAURABOLIN	3	180.846	13
GRAN MEDIA		176.667	39

FUENTE	SUMA CUADRADOS	G.L.	MEDIA CUADRADO	F CALC	PROB.
ENTRE	1956.974	2	978.487	.334	.7174
JUNTO	105065.692	36	2918.491		
TOTAL	107022.667	38			

CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO

GRUPO	EQUIPOISE	CONTROL	LAURABOLIN
1	346 gr	363 gr	365 gr
2	315 gr	342 gr	352 gr
3	421 gr	279 gr	275 gr
4	388 gr	401 gr	421 gr
5	378 gr	310 gr	363 gr
6	326 gr	214 gr	242 gr
7	345 gr	315 gr	321 gr
8	294 gr	289 gr	333 gr
9	368 gr	409 gr	385 gr
10	364 gr	348 gr	346 gr
11	248 gr	257 gr	294 gr
12	233 gr	216 gr	194 gr
13	373 gr	431 gr	392 gr

ANALISIS DE VARIANZA

ONE-WAY ANOVA

Consumo Diario de Alimento

	GRUPO	MEDIA	II
EQUIPOISE	1	338.385	13
CONTROL	2	321.077	13
LAURABOLIN	3	329.462	13
GRAN MEDIA		329.641	39

FUENTE	SUMA CUADRADOS	G.L.	MEDIA CUADRADO	F CALC	PROB.
ENTRE	1947.744	2	973.872	.245	.7841
JUNTO	143179.231	36	3977.201		
TOTAL	145126.974	38			

CONVERSION ALIMENTICIA

GRUPO	EQUIPOISE	CONTROL	LAURABOLIN
1	1.712	1.728	1.546
2	1.475	1.710	1.637
3	1.559	1.576	1.527
4	1.969	2.345	2.215
5	2.000	2.180	2.098
6	2.000	1.963	2.104
7	1.796	1.932	2.111
8	2.672	2.035	1.970
9	1.614	1.755	1.688
10	1.589	1.831	1.478
11	2.850	2.734	2.070
12	3.065	2.842	2.455
13	1.628	1.657	1.704

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ANALISIS DE VARIANZA

ONE-WAY ANOVA

Conversion Alimenticia

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	2.002	13
CONTROL	2	2.002	13
LAURABOLIN	3	1.893	13
GRAN MEDIA		1.972	39

FUENTE	SUMA CUADRADO	G.L.	MEDIA CUADRADO	F CALC	PROB.
ENTRE	.127	2	.064	.359	.7009
JUNTO	6.372	36	.177		
TOTAL	6.499	38			

MORTALIDAD

GRUPO	EQUIPOISE	CONTROL	LAURABOLIN
1	10.0 %	0.0 %	10.00 %
2	0.0 %	0.0 %	0.00 %
3	0.0 %	28.57%	14.28 %
4	0.0 %	0.0 %	0.00 %
5	0.0 %	0.0 %	0.00 %
6	0.0 %	10.00%	0.00 %
7	0.0 %	0.0 %	0.00 %
8	0.0 %	0.0 %	10.00 %
9	0.0 %	0.0 %	0.00 %
10	12.5 %	0.0 %	25.00 %
11	10.0 %	0.0 %	0.00 %
12	0.0 %	0.0 %	22.22 %
13	0.0 %	9.0 %	9.09 %

ANALISIS DE VARIANZA

ONE-WAY ANOVA

Mortalidad

	GRUPO	MEDIA	N
EQUIPOISE	1	2.500	13
CONTROL	2	3.666	13
LAURABDLIN	3	6.968	13
GRAN MEDIA		4.378	39

FUENTE	SUMA CUADRADOS	G.L.	MEDIA CUADRADO	F CALC	PROB.
ENTRE	139.673	2	69.837	1.213	.3093
JUNTO	2073.146	36	57.587		
TOTAL	2212.819	38			

9. LITERATURA CITADA

- 1.- Best, P.: The Future in feeding .
Pig International, 10.3 : 36-42 (1980).
- 2.- Blanchard, T.L., Elmore, R.G. y Youngquist R.S.: The effects of stanozolol and boldenone undecilenate on scrotal width, testis weight and sperm production in pony stallions.
Theriogenology 20 (1): 121-131 (1983).
- 3.- Branden, G.C., Pugh D.H. : Veterinary applied pharmacology and therapeutics, 2a.Ed.
Editorial Bailliere Tindall, London, 1971.
- 4.- Czerwinski, S., Novakoski, J., Bechtel, P., McKeith, F., Brenner, K. : Effect of testosterone on pig growth feed efficiency an carcass characteristics. 73 rd. Annual Meeting of the Federation of American Societies for Experimental Biology, New Orleans, Louisiana, U.S.A., March 19-23, (1989).
- 5.- Chaudhary, Z.I. y Price M.A.: The effects of castration andimplanted sex hormones on growth in swine.
Agriculture and Forestry Bulletin Special Issue: 50-52 (1985).
- 6.- Daykin, W.: Farmacología y terapéutica Veterinaria. Ed. Continental, México, 1965.

- 7.- Doperto, D.J.M. y Guerra, G.H.X.: Planeación y Evaluación de Empresas Porcinas 2. Editorial Trillas, México, 1986.
- 8.- Dubrevill, P., Pelletier, G., Couture, Y., Lapienne, H., Petitclerc, D. Morisset, J., Gaudreau, P., Brazeau, P. : Domestic Animal Endocrinology 6 (1) : 15-24 (1989).
- 9.- Flores, L.R. : Laurato de Mandroloina en la eficiencia productiva de los bovinos. Boletín 04-01 Intervet México, Departamento técnico. (1987).
- 10.- Galbraith, H.: The effect of Trenbolone on acetato growth blood hormones and metabolites and nitrogen balance of beef heifers. Veterinary Record 107 (24) : 559-560 (1980).
- 11.- Goodman, G.A., Goodman, L.S. y Gilman, A.: Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 6A. Ed. Editorial Médica Panamericana, México. 1981.
- 12.- Harvey, S.K.: Effects of Reduced Doses of Boldenone Undecilenate [In Debilitated Horses]. Modern Veterinary Practice 63 (10) : 819-821 (1982).
- 13.- Heitzman, R.A., Donalson, I.A. y Hart I.C.: Effect of Anabolic steroids on plasma thyroid hormones in steers and heifers. British Veterinary Journal 136 (2) : 168-174 (1980).

14.- Lauwers, H., Simoens P. y Wilde R.: Hormonally induced alterations in the genital tract of young pigs. Gilts and boars.

Agri-Practice 7 (2): 11-15 (1986).

15.- Litter, M.: Farmacología Experimental y Clínica. 6a. Edición. Editorial El Ateneo, Argentina, 1983.

16.- Mc Donald, L.E., Booth, N.H.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Volumen #1. Editorial Acribia, España, 1988.

17. Mc Donald, L.E. : Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Editorial Interamericana, México, 1971.

18.- Mulvaney, D.R.: Effect of castration and administration of androgens to castrated male pigs upon growth and carcass composition.

Dissertation abstracts International 45 (4): 1070 (1984).

19.- Panjarathinam R.: Effect of Methandionone in dogs.

Indian Veterinary J 52: 624-625 (1985).

20.- Pond, W.G.: Pig Production in the year 2000.

Pig International 8.8: 42-44 (1978).

21.- Ríos, J.: Situación y Expectativas del Mercado del Cerdo.

Porcinama XII ,130 : 11-13 (1987).

22.- Serrano, L.V.: Agentes Anabólicos: Su Acción en la Clínica Veterinaria y en Producción Animal.

Revista Acquez: 22-35 (1985).

23.- Serrano, L.V.: Anabólico: Sus Usos, Ventajas y Mal Entendidos.

Consensus (Boletín Científico Squibb) Vol 1 No.2: (1981).

24.-Serrano, L.V.: Equipoise .

Boletín Informativo Squibb Ciclo No. 6-4: 1-9, (1985).

25.-Serrano, L.V.: Introducción Descriptiva del Equipoise.

Consensus Informativo Squibb: 1-7, (1985).

26.- Squires, E.L. : Anabolic steroids in stallions. Florida Horsemens Seminar, Jan.13,14. Animal Science Depto. of the University of Florida and sponsored by FTBA and OES. (1988).

27.- Squires, E.L.: Adverse effects of anabolic steroids on reproductive function of mares.

California Veterinarian 36 (10): 23-24 (1982).

28.-Stewart,K.H.: Effect of reduced doses of Boldnone Undecylenate.

Modern Veterinary Practice 63 (10): 819-821 (1982).

29.- Vega de la U.y Doperto, D.J.H.: Cómo Programar Espacios en una Granja Porcina.

Agrosíntesis 9,10: 41-44 (1978).

30.- Vega de la U., Quiroz, M.I. y Doperto, D.J.M.:
Registros Porcinos para el Area de Engorda.

Agrosíntesis 10,4: 89-94 (1979).

31.- Wilde R.O. y Lauwers H.: The effect of parenteral use
of stradiol, progesterone, testosterone and trenbolone on
growth and carcass composition in pigs.

Journal of Animal Science 59 (6): 1501-1509 (1984).

32.- Zamora, E., Serrano, L. : Evaluación de la respuesta al
uso de Boldenona Undecilenato (Equipoise) en ceba de vacas y
destete de terneros, en los Llanos Orientales. Boletín

Científico-Laboratorio Squibb 5 (2) : (1985).