

29
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DEL EFECTO DEL MICELIO SECO
DE ERITROMICINA, ADICIONADO EN EL
ALIMENTO DE CERDOS PARA ENGORDA.

T E S I S

QUE PARA RECIBIR EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A ;

JULIETA A. CABRERA MARTINEZ

ASESOR: M.V.Z. JAVIER FLORES COVARRUBIAS

MEXICO, D. F.

1989

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

C O N T E N I D O

| | |
|------------------------------|----|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCION | 3 |
| OBJETIVOS | 10 |
| HIPOTESIS | 11 |
| MATERIAL Y METODOS | 12 |
| RESULTADOS | 16 |
| DISCUSION | 18 |
| CONCLUSION | 20 |
| LITERATURA CITADA | 21 |
| CUADROS Y GRAFICAS | 24 |

RESUMEN

CABRERA MARTINEZ, JULIETA A. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL MICELIO SECO DE ERITROMICINA, ADICIONADO EN EL ALIMENTO DE CERDOS PARA ENGORDA, (BAJO LA DIRECCIÓN DEL M.V.Z. JAVIER FLORES COVARRUBIAS).

EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO FUE EVALUAR LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE CERDOS PARA ABASTO, ALIMENTADOS CON DIETAS ADICIONADAS DE UN PRODUCTO COMERCIAL LLAMADO "ALIVET ERITROMICINA", QUE CONTIENE COMO PRINCIPIO ACTIVO A UN MICELIO SECO, SUBPRODUCTO DE LA FERMENTACIÓN DE LA ERITROMICINA.

EL ESTUDIO SE REALIZÓ EN LA GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA, PROPIEDAD DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, CON 80 LECHONES DESTETADOS ENTRE LOS 21 Y 30 DÍAS DE EDAD. SE LLEVARON A CABO DOS PRUEBAS DISTINTAS, LA DIFERENCIA ENTRE CADA PRUEBA CONSISTIÓ EN LA EDAD Y PESO DE LOS ANIMALES AL INICIO DEL ESTUDIO Y LAS EDADES DE EVALUACIÓN DE CADA ETAPA PRODUCTIVA, QUE NO FUERON LAS MISMAS.

PARA CADA PRUEBA SE FORMARON DOS LOTES, UN MEDICADO Y UN CONTROL DE 20 ANIMALES CADA UNO, DE PESO PROMEDIO INICIAL SIMILAR EN CADA PRUEBA.

LOS LOTES FUERON LLAMADOS A (MEDICADO), B (CONTROL) DE LA PRIMERA PRUEBA, C (MEDICADO) Y D (CONTROL) DE LA SEGUNDA PRUEBA.

A LOS LOTES MEDICADOS SE LES ADICIONÓ EN EL ALIMENTO EL MICELIO SECO DE ERITROMICINA, A UNA DOSIS DE 40 KG POR TONELADA DE ALIMENTO Y UN AROMATIZANTE DE OLOR A VAINILLA, ÉSTE CON EL FIN DE OCULTAR EL SABOR AMARGO QUE TIENE LA ERITROMICINA.

LAS PRUEBAS TERMINARON A LOS 179 Y 180 DIAS DE EDAD, CUANDO LOS ANIMALES ALCANZARON UN PESO APROXIMADO DE 90 KGS.

AL ANALIZAR LOS RESULTADOS, NO SE OBSERVÓ DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P > 0.05$) ENTRE CADA LOTE, EN LAS DOS PRUEBAS, EN CUANTO AL PESO CORPORAL A DIFERENTES EDADES Y GANANCIA DIARIA DE PESO.

AL OBTENER LOS COSTOS POR CONCEPTO DE ALIMENTO DE UN KILOGRAMO DE CARNE PRODUCIDO, SE OBSERVÓ QUE EL COSTO FUE MAYOR EN UN 1.83 POR CIENTO Y 13.41 POR CIENTO CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA Y SEGUNDA PRUEBAS, EN LOS CERDOS A LOS CUALES SE LES ADICIONÓ EL MICELIO SECO DE ERITROMICINA EN EL ALIMENTO.

EL CONSUMO DE ALIMENTO NO SE VIÓ AFECTADO POR EL SABOR AMARGO DE LA ERITROMICINA.

INTRODUCCION

COMO YA SE SABE, UNO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS PAISES SUBDESARROLLADOS, ES EL ALTO PORCENTAJE DE DESNUTRICIÓN QUE EXISTE ENTRE SUS HABITANTES, ÉSTO, DESDE HACE VARIOS AÑOS HA CAUSADO INTERES CONSIDERABLE, A AQUELLOS OCUPADOS EN LOS ESQUEMAS DE SALUD HUMANA, QUE BUSCAN, ENTRE OTRAS COSAS, FORMAS DE EVITAR O MINIMIZAR EL USO DE LOS INGREDIENTES DE LA ALIMENTACIÓN QUE SON PARTE DEL SUSTENTO HUMANO, EN LAS FORMULACIONES DE ALIMENTOS DESTINADOS A LOS ANIMALES. ÉSTO HA PROMOVIDO LA BÚSQUEDA DE FUENTES ALTERNAS QUE PUEDAN REEMPLAZAR, EN UN MOMENTO DADO, DICHSO INGREDIENTES EN LAS DIETAS ANIMALES (2,4,6,13).

DE AQUÍ QUE DESDE ANTES DEL DESCUBRIMIENTO DE LA VITAMINA B12, SE HAN HECHO ESTUDIOS ORIENTADOS HACIA EL HALLAZGO DE NUEVOS FACTORES DEL CRECIMIENTO AÚN NO IDENTIFICADOS Y QUE PUDIERAN ESTAR PRESENTES EN PRODUCTOS O SUBPRODUCTOS NO UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN; ESTOS ESTUDIOS FUERON DEMOSTRANDO A TRAVÉS DEL TIEMPO LA ACCIÓN ESTIMULANTE SOBRE EL CRECIMIENTO QUE TIENEN OTRAS SUSTANCIAS SIMILARES AL COMPLEJO B, TALES COMO LA CIANOCOBALAMINA, EL ZINC, EL COBRE, EL SELENIO, EL ACIDO NICOTÍNICO Y LA BIOTINA PRESENTES EN LOS CEREALES Y SUS SUBPRODUCTOS, LA MAYOR PARTE DE ESTAS SUSTANCIAS CONSIDERADAS EN EL PASADO COMO FACTORES DESCONOCIDOS DEL CRECIMIENTO, SE AÑADEN ACTUALMENTE A TODAS LAS DIETAS DE ANIMALES CRIADOS MEDIANTE UNA INTEGRACIÓN VITAMÍNICA Y DE OLIGOMINERALES (3,5,6,7,16,24).

ÉSTOS HALLAZGOS HAN HECHO PENSAR EN LA EXISTENCIA DE OTROS PRINCIPIOS NUTRITIVOS ESCENCIALES PARA EL CRECIMIENTO QUE AÚN NO HALLAN SIDO IDENTIFICADOS, ADEMÁS TAMBIÉN SE HA TOMADO EN CUENTA EL HECHO DE QUE ALGUNAS ESPECIES SELVÁTICAS QUE EL HOMBRE HA TRATADO DE DOMESTICAR O CRIAR EN CAUTIVERIO, APARENTAN CLARAMENTE SUFRIR CARENCIAS EN CUANTO AL CRECIMIENTO, AÚN CUANDO HALLAN SIDO ALIMENTADAS CON DIETAS QUE CONTENGAN TODOS LOS PRINCIPIOS NUTRITIVOS CONOCIDOS (2,15,21,22,23).

LA EXPERIMENTACIÓN RELATIVA A ESTAS SUSTANCIAS, POSIBLES FUENTES ALTERNAS DE ALIMENTACIÓN EN LOS ANIMALES, CONTEMPLA AHORA UNA LARGA SERIE DE REGISTROS Y COMO POR MUCHO TIEMPO SE DESARROLLÓ UTILIZANDO AL POLLO COMO ANIMAL DE CONTROL, SE DIÓ POR LLAMARLES "FACTORES DESCONOCIDOS DEL CRECIMIENTO DEL POLLO". AUNQUE LAS INVESTIGACIONES QUE SE HAN LLEVADO A CABO, NO HAN CONSEGUIDO RESULTADOS DEFINITIVOS, SE HA PODIDO SIN EMBARGO, ESTABLECER LA PRESENCIA DE LOS SIGUIENTES GRUPOS DE "FACTORES DESCONOCIDOS DEL CRECIMIENTO" (UGF): EXTRACTOS Y HARINAS DEL PESCADO, SOLUBLES DE LA FERMENTACIÓN, FACTORES DE LA ALFALFA O DE LA HIERBA FRESCA EN GENERAL, FACTORES DE LA PROTEÍNA BRUTA, FACTORES DEL HIGADO, VITAMINA B13 Y ÁCIDO ORÓTICO. LOS UGF EN LOS LECHONES SE HAN AGRUPADO DE LA SIGUIENTE FORMA: FACTORES DE PESCADO DE NOLAND, FACTORES SOLUBLES DE LA DESTILERÍA DE CATRON, FACTORES DEL SUERO DE VOHS Y FACTORES DEL JUGO DE HIERBA DE GARD (3,6,13,14,21,22,23,24).

ES IMPORTANTE HACER RESALTAR, QUE COMO SE TRATA DE FACTORES DESCONOCIDOS O SIN IDENTIFICAR, AÚN EN CASOS YA COMPROBADOS SE CARECE DE UN EXACTO CONOCIMIENTO ACERCA DE SU NATURALEZA Y DE SUS CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS, ASÍ COMO DE SU DOSIFICACIÓN Y ALCANCE PRACTICO. SE TRATA, POR LO TANTO, DE FACTORES DE LOS CUALES SE POSTULA SU PRESENCIA, PARA PODER EXPLICAR LA EFICACIA PARTICULAR DE ALGUNOS COMPONENTES BRUTOS, AL SER ADICIONADOS A LAS MEZCLAS QUE HABITUALMENTE ESTAN DESTINADAS AL GANADO, EFICACIA QUE RESULTA INEXPLICABLE, TOMANDO SOLO COMO BASE SU CONTENIDO EN PRINCIPIOS NUTRITIVOS CONOCIDOS (2,12,16).

PARA VERIFICAR LA PRESENCIA DE ESTOS FACTORES NO IDENTIFICADOS DEL CRECIMIENTO, SE PARTE EN GENERAL DE DIETAS PURIFICADAS, RIGUROSAMENTE COMPLEMENTADAS MEDIANTE TODOS LOS PRINCIPIOS VITAMINICOS CONOCIDOS Y POR LOS AMINOACIDOS Y ELEMENTOS NATURALES INDISPENSABLES, ES DECIR, DIETAS PROBADAS COMO CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE COMPLETAS. LOS ANIMALES ALIMENTADOS CON ESTAS DIETAS ALCANZAN UN MÁXIMO DESARROLLO, EL CUAL NO SE INCREMENTARÁ AL AUMENTAR LA PROPORCIÓN EN EL CONTENIDO DE NUTRIENTES DE LA DIETA, POSTERIORMENTE AL ADICIONAR EL PRODUCTO O SUBPRODUCTO, AL CUAL SE LE ATRIBUYE LA PROPIEDAD DE ESTAR CONTENIDO DE UGF, SI SE OBSERVARA UNA MEJORA EN EL CRECIMIENTO (6,8,18).

LA EXPERIMENTACIÓN CON POLLUELOS DE MADRES QUE HAN SIDO SOMETIDAS DURANTE UN TIEMPO A DIETAS MUY SIMPLIFICADAS O DE COMPONENTES CUIDADOSAMENTE PURIFICADOS, HA SUGERIDO QUE LAS SUSTANCIAS EN CUESTIÓN, SON TRANSMITIDAS A LA MANERA DE ALGUNAS VITAMINAS U OTROS NUTRIENTES, DE LA MADRE AL POLLUELO A TRAVÉS DEL HUEVO Y REQUERIDOS EN CANTIDADES EXTRAORDINARIAMENTE PEQUEÑAS, TAMBIÉN ESTO HA HECHO PENSAR, QUE ALGUNOS DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS COMUNMENTE EN LA ALIMENTACIÓN CONTIENEN EL FACTOR O LOS FACTORES NO IDENTIFICADOS DEL CRECIMIENTO. POR OTRO LADO, OTRAS INVESTIGACIONES HAN INDICADO QUE EXISTE MULTIPLICIDAD DE ESTOS FACTORES, PUESTO QUE PARA OBTENER UNA RESPUESTA MÁXIMA HA SIDO NECESARIO UTILIZAR DOS O MÁS FUENTES DEL FACTOR O FACTORES (21,22,23,24).

SE HA DEMOSTRADO, QUE LA SUPLEMENTACIÓN CON FUENTES DE UGF, RESULTA DE MAYOR UTILIDAD CUANDO SE EMPLEA EN EL PRIMER PERÍODO DE VIDA Y DESARROLLO Y SE SABE QUE EN CONDICIONES IDEALES DE CRÍA, PUEDE FALTAR UNA RESPUESTA FAVORABLE EN LOS ANIMALES ALIMENTADOS CON FUENTES DE UGF MIENTRAS QUE EN CONDICIONES PATOLÓGICAS O DE TENSION, LA RESPUESTA SERÁ FRANCAMENTE SUPERIOR(2,4,13).

ESTUDIOS MÁS RECIENTES HAN COMPROBADO QUE LAS AVES PREFIEREN ALIMENTOS QUE CONTIENEN FUENTES DE UGF, SE CREE QUE ESTO PUEDA SER DEBIDO A LA GUSTOCIDAD DE LOS MISMOS, ENTONCES, DICEN, EL CONSUMO AUMENTA Y CON ELLO EL PESO (3).

OTROS CIENTÍFICOS AL LLEVAR A CABO EXPERIMENTOS CON LECHONES DE 4.5 KG DE PESO INICIAL, PROBARON VARIAS COMBINACIONES DE ALIMENTO QUE SUPUESTAMENTE CONTENÍAN FUENTES DE UGF, CALCIO Y ZINC, LAS RESPUESTAS DE CRECIMIENTO FUERON MAYORES, CUANDO LA TASA DE CALCIO SE ELEVABA BASTANTE POR ENCIMA DE LA NECESIDAD MÍNIMA, ESTO LOS LLEVÓ A SUPONER QUE PARTE DE LA VARIABILIDAD DE LAS RESPUESTAS OBTENIDAS AL EXPERIMENTAR CON FUENTES DE UGF, SE DEBE A UN DESEQUILIBRIO EN LOS MINERALES CONOCIDOS (1,3).

LOS RESULTADOS DE EXPERIMENTOS LLEVADOS A CABO EN VARIAS ESPECIES ANIMALES, ALIMENTADOS CON DIETAS SUPLEMENTADAS CON FUENTES DE UGF DEMUESTRAN DE UN MODO GENERAL, UNA ACCION POSITIVA SOBRE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA, PERO AÚN NO SE HA PODIDO VALORAR LA IMPORTANCIA PRÁCTICA YA SEA EN RELACION CON CADA UNO DE LOS FACTORES O EN RELACION CON LOS PRODUCTOS O SUBPRODUCTOS QUE LOS CONTIENEN (6).

POR OTRO LADO, ACERCA DE LOS MICELIOS SECOS, SUBPRODUCTOS DE LA FERMENTACION QUE SE LLEVA A CABO EN LA ELABORACION DE LOS ANTIBIÓTICOS, SUSTANCIAS QUE SE CONSIDERAN TAMBIÉN COMO PORTADORAS DE UGF Y MOTIVO DE NUESTRO ESTUDIO, LAS INVESTIGACIONES COMIENZAN A TRATAR DE RESOLVER LA PROBLEMÁTICA QUE LLEVA CONSIGO EL GRAN DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LOS ANTIBIÓTICOS, QUE BUSCA COMO UTILIZAR SUS RESIDUOS O SUBPRODUCTOS, LOS CUALES DESPUÉS DE LA EXTRACCION, CONTIENEN PEQUEÑAS CANTIDADES DE ANTIBIÓTICO ACOMPAÑADO DE VITAMINA B12 (2,5,12)

DESDE 1949 STOCKSTAD Y JUKES ENCONTRARON UNA ACCION DE ESTIMULO SOBRE EL CRECIMIENTO DE CERDOS PARA ENGORDA, DE LOS MICELIOS SECOS, AL AÑADIRLOS A SU DIETA ALIMENTICIA, ELLOS ATANEN DICHO ESTIMULO A LAS CANTIDADES DE ANTIBIÓTICO Y VITAMINA B12 QUE SIEMPRE ACOMPAÑAN A DICHS MICELIOS (2,4,5).

EN EL AÑO DE 1953 MC. GINNIS, DEMOSTRÓ QUE LOS SUBPRODUCTOS DE FERMENTACION ADICIONADOS A CERDOS PARA ENGORDA Y AVES, PODRIAN PROPORCIONAR HASTA UN 12 POR CIENTO PESO DE INCREMENTO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO (2).

INVESTIGACIONES ITALIANAS REALIZADAS EN CERDOS DE ENGORDA (DEL DESTETE HASTA UN PESO VIVO DE 100 KG) REPORTARON QUE AL ADICIONAR A LA RACION CONVENCIONAL CON LA QUE FUERON ALIMENTADOS, EL MICELIO SECO DE ESTREPTOMICINA A UNA DOSIS DE 500 G DE MICELIO POR CADA 100 KG DE RACION, SE OBTUVIERON INCREMENTOS, EN CUANTO A LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y A LA EFICIENCIA ALIMENTICIA, SUPERIORES A LOS DEL GRUPO CONTROL, EN 14.45 POR CIENTO Y 3.09 POR CIENTO RESPECTIVAMENTE. EN ESTE EXPERIMENTO TAMBIEN FUE VALORADO EL ASPECTO ECONOMICO, OBTENIENDOSE UNA GANANCIA DEL 12.79 POR CIENTO DE LOS CERDOS TRATADOS SOBRE LOS NO TRATADOS (6).

OTRAS INVESTIGACIONES LLEVADAS A CABO EN RUSIA, REPORTAN, QUE UTILIZANDO EL MICELIO SECO OBTENIDO EN LA PRODUCCION DE TETRACICLINAS, COMO SUPLENTO EN UN 5 POR CIENTO DE UNA DIETA PARA CERDOS DE ENGORDA, OBTUVIERON UNA GANANCIA SUPERIOR EN UN 23.43 POR CIENTO COMPARADO CON EL GRUPO CONTROL (14).

TAMBIEN HA SIDO PROBADO EL VALOR DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA FERMENTACION DE LOS ANTIBIOTICOS, COMO SUSTITUTO DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE PROTEINA, EN DIETAS CONVENCIONALES PARA CERDOS. EL SANDOS RESEARCH INSTITUTE DE VIENA, ELABORÓ UN TRABAJO CON 48 CERDOS DE ENGORDA, DE 6 A 7 SEMANAS DE EDAD, DIVIDIDOS EN 4 GRUPOS, EL PRIMERO (GRUPO CONTROL) FUE ALIMENTADO CON LA DIETA ESTANDAR DEL INSTITUTO Y QUE CONTENIA AL MAIZ COMO FUENTE PROTÉICA PRINCIPAL, EL SEGUNDO Y EL TERCERO FUERON ALIMENTADOS CON LA MISMA DIETA, PERO SUPLEMENTADA CON 1.5 POR CIENTO Y 3 POR CIENTO DE MICELIO DE CLITOPILUS 1/ RESPECTIVAMENTE, EN LUGAR DEL MAIZ AMARILLO Y EL CUARTO GRUPO, FUE SUPLEMENTADO CON MICELIO SECO DE PENICILINA EN UN 3 POR CIENTO DE LA MISMA DIETA EN LUGAR DEL MAIZ AMARILLO, EN ESTA PRUEBA NO HUBO NINGUNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA, EN CUANTO A LA GANANCIA DE PESO DIARIA, CONSUMO ALIMENTICIO Y EFICIENCIA ALIMENTICIA, ENTRE LOS 4 GRUPOS DE CERDOS.

1/ SUBPRODUCTO DE LA FERMENTACION, PARA LA ELABORACION DE UN ANTIBIOTICO LLAMADO PLEUROMUTILIN.

INDICO, SIN EMBARGO, QUE AMBOS MICELIOS PODIAN UTILIZARSE EN RACIONES PARA CERDOS, COMO SUPLEMENTO DE LA PRINCIPAL FUENTE PROTEICA, SIN NINGUN EFECTO PERJUDICIAL, OFRECIENDO UNA FUENTE BARATA DE MATERIAL NUTRITIVO PARA LA ALIMENTACION DE LOS CERDOS. SEGUN EL AUTOR, ESTOS RESULTADOS TAMBIEN PERMITIERON CONCLUIR, QUE ESTOS MICELIOS ESTAN PRACTICAMENTE LIBRES DE UGF (17).

EN EL AÑO DE 1971 UN TRABAJO SIMILAR FUE PUBLICADO POR EL BOLETIN DE INDUSTRIA ANIMAL, EN ESTE TRABAJO AL INCLUIR HARINA DE MICELIO DE PENICILINA COMO SUPLEMENTO EN UNA DIETA PRACTICA EN ANIMALES DE 3.5 MESES DE EDAD (HEMBRAS Y MACHOS CASTRADOS), ALIMENTADOS HASTA LOS 112 DIAS DE EDAD, NO SE OBSERVO UN INCREMENTO EN EL CRECIMIENTO, COMPARADO CON EL DE CERDOS NO SUPLEMENTADOS (18).

A PESAR DE LA VARIABILIDAD DE LAS RESPUESTAS ENCONTRADAS EN LOS DIFERENTES TRABAJOS DE INVESTIGACION, SON MUCHOS LOS INFORMES QUE NOS PERMITEN CONFIRMAR DESDE EL PUNTO DE VISTA PRACTICO LA UTILIDAD DEL EMPLEO DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA FERMENTACION DE LOS ANTIBIOTICOS, PERO ESTOS INFORMES NO SON FACILMENTE INTERPRETABLES DESDE EL PUNTO DE VISTA CIENTIFICO, PUESTO QUE SE DEBE TOMAR EN CONSIDERACION, ADEMAS DE OTRAS VARIABLES, LA PRESENCIA INHERENTE DEL ANTIBIOTICO Y ADEMAS EN MUCHAS OCASIONES DE VITAMINA B12 EN CANTIDADES VARIABLES POR KG DE MICELIO Y ESTO, NO PERMITE ATRIBUIR A LOS UGF POR SI SOLOS EL INCREMENTO EN EL CRECIMIENTO, ASI MISMO LOS CRITERIOS EN CUANTO A LAS DOSIFICACIONES, AUN NO SE HAN PODIDO UNIFICAR (1,9,12,20).

POR OTRO LADO, SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE A LA ESTREPTOMICINA NO SE LE HA ENCONTRADO, UNA ACTIVIDAD PROMOTORA DEL CRECIMIENTO EN EL CERDO, POR LO TANTO NO ES TAN ARRIESGADO AFIRMAR QUE LAS RESPUESTAS FAVORABLES OBTENIDAS EN EL EMPLEO DEL MICELIO SECO DE ESTREPTOMICINA EN LA ALIMENTACION DEL CERDO, PODRIA SER ATRIBUIDA A LA PRESENCIA DE UGF (6).

EL MICELIO SECO DE ERITROMICINA HA SIDO SUJETO A MUY POCOS ESTUDIOS, COMUNMENTE LOS MICELIOS SECOS HAN SIDO UTILIZADOS COMO FERTILIZANTES (12). PERO AL TENER LA POSIBILIDAD DE QUE ESTE MICELIO POR SU CONTENIDO DE NUTRIENTES PUEDA SER UTILIZADO COMO SUPLEMENTO PROTÉICO EN LAS RACIONES ALIMENTICIAS DEL GANADO PORCINO Y EN VISTA DE LOS DESCUBRIMIENTOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE Y DE LA AUSENCIA DE CUALQUIER EVIDENCIA EXPERIMENTAL, SE LLEVÓ A CABO ESTE ESTUDIO.

OBJETIVOS

LOS OBJETIVOS DE ESTE TRABAJO FUERON:

- 1.- EVALUAR LA RESPUESTA A UNA DÓISIS DE 40 KG DE "ALIVET ERITROMICINA" POR TONELADA DE ALIMENTO, EN CUANTO A LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, CONSUMO DE ALIMENTO Y GANANCIA DIARIA DE PESO, DE CERDOS PARA ENGORDA, DE LOS 21 A LOS 180 DIAS DE EDAD, ALIMENTADOS CON DICHO PRODUCTO COMERCIAL.
- 2.- OBTENER EL COSTO, DE UN KG DE CERDO PRODUCIDO, POR CONCEPTO DE ALIMENTO, EN CADA GRUPO.
- 3.- COMPROBAR LA ACEPTACIÓN DE LA DIETA PREPARADA CON "ALIVET ERITROMICINA" Y AROMATIZANTE CON OLOR A VAINILLA.

H I P O T E S I S

EXISTE UN EFECTO DE INCREMENTO, TANTO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO COMO EN LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, ASÍ COMO UN AHORRO ECONÓMICO POR CERDO ALIMENTADO CON UNA DIETA CONVENCIONAL ADICIONADA DE "ALIVET ERITROMICINA" 1/.

UNA VEZ QUE SE HA MEZCLADO UN AROMATIZANTE CON OLOR A VAINILLA EN LA DIETA ADICIONADA DE "ALIVET ERITROMICINA", EL CONSUMO DE LOS CERDOS NO SE VE AFECTADO POR EL SABOR AMARGO QUE TIENE LA ERITROMIOCINA (11).

1/ PRODUCTO COMERCIAL QUE CONTIENE COMO PRINCIPIO ACTIVO A UN MICELIO SECO, SUBPRODUCTO DE LA FERMENTACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL ANTIBIÓTICO ERITROMICINA.

MATERIAL Y METODOS

EL PRESENTE TRABAJO SE DESARROLLÓ EN LA GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, LOCALIZADA EN EL KM 21.5 DE LA CARRETERA MÉXICO-TULYEHUALCO DENTRO DEL PERÍMETRO DEL PUEBLO DE ZAPOTITLÁN, EN LA DELEGACIÓN DE TLAHUAC, D.F. GEOGRÁFICAMENTE SE LOCALIZA EN LA PARTE SURESTE DEL VALLE DE MÉXICO, A LOS 19°18' DE LATITUD NORTE CON RESPECTO AL MERIDIANO DE GREENWICH Y A 2242 M SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y CON UNA PRESIÓN ATMOSFÉRICA DE 558 MM DE HG (19).

EN ESTE TRABAJO SE LLEVARON A CABO 2 PRUEBAS DIFERENTES, QUE CONSISTIERON CADA UNA EN COMPARAR LA CONVERSION ALIMENTICIA Y LA GANANCIA DIARIA DE PESO ENTRE DOS LOTES DE CERDOS.

EN LA PRUEBA 1 SE EVALUARON 20 ANIMALES (LOTE A) ALIMENTADOS CON LA DIETA UTILIZADA EN LA GRANJA, ADICIONADA CON MICELIO DE ERITROMICINA (ALIVET) A UNA DÓISIS DE 40 KG POR TONELADA DE ALIMENTO Y UN AROMATIZANTE CON OLOR A VAINILLA, PARA OCULTAR EL SABOR AMARGO DE LA ERITROMICINA (11); SE COMPARARON CON 20 CERDOS (LOTE B) QUE FUERON ALIMENTADOS ÚNICAMENTE CON LA DIETA CONVENCIONAL UTILIZADA EN LA GRANJA.

EN LA PRUEBA 2, TAMBIÉN SE UTILIZARON 20 CERDOS (LOTE C) A LOS QUE SE LES AGREGÓ EN EL ALIMENTO MICELIO SECO DE ERITROMICINA (ALIVET) A LA MISMA DÓISIS Y OTROS 20 (LOTE D) QUE FUERON ALIMENTADOS CON LA DIETA CONVENCIONAL.

LAS DOS PRUEBAS SE LLEVARON A CABO, DURANTE TODA LA ENGORDA DE LOS CERDOS, QUE DURO DE LOS 25 A LOS 180 DIAS DE EDAD APROXIMADAMENTE. LAS EDADES DE EVALUACIÓN DE CADA ETAPA PRODUCTIVA DE LAS 2 PRUEBAS FUERON DIFERENTES, POR LO QUE ESTAS PRUEBAS NO SE CONSIDERARON COMO REPETICIONES. LOS CERDOS UTILIZADOS FUERON HÍBRIDOS, PRODUCTO DEL CRUZAMIENTO DE CERDOS DE RAZA YORKSHIRE, DUROC, HAMPSHIRE Y LANDRACE, DESTETADOS ENTRE LOS 21 Y 30 DÍAS DE EDAD; PROPIEDAD DE LA MISMA GRANJA.

TODOS LOS ANIMALES FUERON ALIMENTADOS CON DIETAS ELABORADAS EN LA FABRICA DE ALIMENTOS PROPIEDAD DE LA F.M.V.Y Z. Y SU FORMULACION SE HIZO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.A.), EN EL DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL DE LA MISMA FACULTAD, SU COMPOSICIÓN Y ANALISIS SE OBSERVAN EN EL CUADRO 1.

EL ALIMENTO Y EL AGUA SE PROPORCIONARON A LIBRE ACCESO, LOS CAMBIOS DE ALIMENTACIÓN SE HICIERON CONFORME A LAS ETAPAS YA ESTABLECIDAS PARA EL MANEJO DE LA GRANJA, SIENDO ÉSTAS:

- INICIACIÓN : DE LOS 20 A LOS 70 DÍAS DE EDAD.
- CRECIMIENTO : DE LOS 70 A LOS 110 DÍAS DE EDAD.
- DESARROLLO : DE LOS 110 A LOS 150 DÍAS DE EDAD.
- FINALIZACIÓN: DE LOS 150 A LOS 180 DÍAS DE EDAD.

LA COMPOSICIÓN APROXIMADA DEL MICELIO SECO DE ERITROMICINA, SE PRESENTA EN EL CUADRO 2.

EL AROMATIZANTE SE ADICIONÓ SOLAMENTE EN LAS TRES PRIMERAS ETAPAS DE LOS ANIMALES TRATADOS, PUESTO QUE EL ALIMENTO DE INICIACIÓN FUE ENDULZADO.

PARA EVALUAR LA GANANCIA DIARIA DE PESO, SE PESARON LOS ANIMALES A LOS 25,69,118,148 Y 179 DÍAS DE EDAD, PARA LA PRIMERA PRUEBA Y A LOS 30,76,122,141 Y 180 DÍAS, PARA LA SEGUNDA PRUEBA.

SE PROCURÓ QUE LOS PESOS MEDIOS INICIALES FUERAN SIMILARES, SOBRE TODO EN LOS ANIMALES CORRESPONDIENTES A CADA PRUEBA.

EL ALIMENTO CONSUMIDO SE PESÓ, DESCONTANDO EL DESPERDICIADO O SOBRANTE, PARA OBTENER EL CONSUMO PROMEDIO POR DÍA Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN CADA EDAD DE EVALUACION.

DURANTE LA ETAPA POSTERIOR AL DESTETE CORRESPONDIENTE A LA INICIACION, LOS ANIMALES FUERON ALOJADOS EN CORRALES TIPO VERANDAH, CON CAPACIDAD PARA 25 CERDOS CADA UNO, DENTRO DE UNA NAVE TOTALMENTE CUBIERTA. DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO SE CAMBIARON A CORRALES ABIERTOS, CON AREA TECHADA Y OTRA DESCUBIERTA, DURANTE ESTAS DOS ETAPAS, TODOS LOS ANIMALES TUVIERON CAMA DE ASERRIN Y MICROCLIMA.

LOS CORRALES DE DESARROLLO Y FINALIZACION, TENIAN AREA TECHADA Y UN ASOLEADERO. TODOS LOS CORRALES, DISPONIAN DE BEBEDEROS DE TAZON Y COMEDEROS DE TOLVA.

SE ANALIZARON LAS VARIABLES DEPENDIENTES; PESO CORPORAL Y GANANCIA DIARIA DE PESO A DIFERENTES EDADES, UTILIZANDO UN ANALISIS DE COVARIANZA CON EL SIGUIENTE MODELO ESTADISTICO EN CADA UNA DE LAS 2 PRUEBAS (10).

$$Y_{ijkl} = M + T_i + E_j + \beta X_{ij} + E_{ijkl}$$

EN DONDE:

Y_{ijkl} = PESO Y GANANCIA DIARIA DE PESO A DIFERENTES EDADES.

M = MEDIA GENERAL.

T_i = EFECTO DEL TRATAMIENTO.

E_j = ETAPA DE EVALUACION (25, 69, 118, 148 Y 179 DIAS EN LA PRIMERA PRUEBA Y 30, 76, 122, 141 Y 180 DIAS EN LA SEGUNDA).

β = COEFICIENTE DE REGRESION DE LA EDAD DE PESAJE.

X_{ij} = EFECTO LINEAL DE LA EDAD DE PESAJE USADO COMO VARIABLE.

E_{ijkl} = ERROR ESTANDAR $(0, \sqrt{\quad})$.

PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO Y LA CONVERSION ALIMENTICIA, NO SE REALIZO UN ANALISIS ESTADISTICO DEBIDO A QUE SE OBTUVO UN SOLO VALOR DE CADA LOTE (A, B, C, O D).

PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DE UN KG DE CARNE PRODUCIDO POR CONCEPTO DE ALIMENTO SE UTILIZARON LOS SIGUIENTES VALORES:

| | | |
|--------------------------|---|-------------------|
| ALIMENTO DE INICIACIÓN | : | 610,00 POR KG. |
| ALIMENTO DE CRECIMIENTO | : | 560,00 POR KG. |
| ALIMENTO DE DESARROLLO | : | 540,00 POR KG. |
| ALIMENTO DE FINALIZACIÓN | : | 470,00 POR KG. |
| ALIVET ERITROMICINA | : | 520.00 POR 40 KG. |

RESULTADOS

EN EL CUADRO 3, ASÍ COMO EN LAS GRÁFICAS 1 Y 2 SE MUESTRAN LOS DATOS REFERENTES AL PESO PROMEDIO A DIFERENTES EDADES, TOMADOS DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS PRUEBAS 1 Y 2, EVIDENCIANDO LA DIFERENCIA ENTRE CADA LOTE (CONTROL Y MEDICADO) DE CADA PRUEBA. TAMBIÉN SE PUEDE OBSERVAR LA DIFERENCIA ENTRE CADA PRUEBA.

NO HUBO UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P > 0.05$), ENTRE CADA LOTE, DE CADA PRUEBA.

EN EL CUADRO 4, ASÍ COMO EN LAS GRÁFICAS 3 Y 4, SE OBSERVAN LOS PROMEDIOS DEL CONSUMO DE ALIMENTO, OBTENIDOS DURANTE LAS DOS PRUEBAS A DIFERENTES EDADES, SE NOTA LA DIFERENCIA ENTRE CADA LOTE CONTROL Y MEDICADO, ASÍ COMO ENTRE CADA PRUEBA.

EL CUADRO 5, ASÍ COMO LAS GRÁFICAS 5 Y 6 REUNEN LOS DATOS OBTENIDOS DURANTE LAS PRUEBAS 1 Y 2, RELATIVOS A LA GANANCIA DIARIA DE PESO, SE EVIDENCIA LA DIFERENCIA ENTRE LOS LOTES CONTROL Y MEDICADO DE CADA PRUEBA, NO SE OBTUVIERON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$) ENTRE CADA LOTE DE CADA PRUEBA.

EL CUADRO 6, ASÍ COMO LAS GRÁFICAS 7 Y 8 REUNEN LOS RESULTADOS RELATIVOS AL REGISTRO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, QUE SE OBTUVIERON DURANTE LAS PRUEBAS 1 Y 2. SE EVIDENCIA LA DIFERENCIA ENTRE LOS LOTES CONTROL Y MEDICADO DE CADA PRUEBA.

EL CUADRO 7 MUESTRA EL CÁLCULO DEL COSTO DE UN KG DE CARNE PRODUCIDO POR CONCEPTO DE ALIMENTO, PARA LOS ANIMALES TRATADOS Y LOS NO TRATADOS.

EN EL CUADRO 8, PODEMOS OBSERVAR LA DIFERENCIA EN PORCENTAJE, EN CUANTO AL COSTO DE UN KG DE CARNE PRODUCIDA POR CONCEPTO DE ALIMENTO.

COMO SE PODRÁ OBSERVAR EN LOS CUADROS 7 Y 8, EL COSTO EN LAS PRUEBAS 1 Y 2 DE LOS LOTES MEDICADOS, SUPERÓ AL COSTO DE LOS LOTES NO TRATADOS. TAMBIÉN SE PODRÁ OBSERVAR QUE EL COSTO DEL MICELIO SECO DE ERITROMICINA NO INFLUYÓ EN DICHO INCREMENTO, PUESTO QUE ANTES DE SER INCLUIDO ÉSTE EN LOS COSTOS, YA SE OBSERVABA UN VALOR SUPERIOR EN LOS LOTES MEDICADOS.

DISCUSION

A PESAR DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA ACERCA DEL BUEN RENDIMIENTO DE LOS MICELIOS SECOS, SUBPRODUCTOS DE LA FERMENTACIÓN DE LOS ANTIBIÓTICOS, AL ADICIONARLOS A DIETAS PARA CERDOS, EN ESTAS DOS PRUEBAS NO SE OBTUVIERON RESULTADOS FAVORABLES.

DURANTE EL TRANSCURSO DE LA PRIMERA PRUEBA SE OBSERVÓ QUE EL PESO PROMEDIO REGISTRADO A LOS 69 DÍAS DE EDAD DE LOS ANIMALES NO TRATADOS, SUFRIÓ UN DECREMENTO CONSIDERABLE QUE FUE SUPERADO SORPRESIVAMENTE EN LA SIGUIENTE ETAPA Y LOS ANIMALES AL FINALIZAR LA ENGORDA PESARON CASI LO MISMO QUE LOS MEDICADOS.

LOS ANIMALES TRATADOS CONSERVARON SIEMPRE UNA LINEA UNIFORME EN CUANTO AL AUMENTO DE PESO, HECHO QUE CONTRADICE LA TEORÍA DE QUE LA SUPLEMENTACIÓN CON FUENTES DE UGF RESULTA DE MAYOR UTILIDAD CUANDO SE EMPLEA EN EL PRIMER PERÍODO DE VIDA Y DESARROLLO (1,4,11).

LOS ANIMALES TRATADOS DURANTE LAS DOS PRUEBAS, FUERON SUPLEMENTADOS EN SU ALIMENTACIÓN CON 4 POR CIENTO DE MICELIO DE ERITROMICINA. EN PRUEBAS REALIZADAS ANTERIORMENTE POR CIENTÍFICOS ITALIANOS SE OBTUVIERON RESULTADOS FAVORABLES AL ADICIONAR MICELIO SECO DE ESTREPTOMICINA EN 5 POR CIENTO, CIENTÍFICOS RUSOS TAMBIÉN OBTUVIERON RESULTADOS FAVORABLES AL ADICIONAR MICELIO SECO DE TETRACICLINA EN 5 POR CIENTO, EN LOS DOS CASOS, A DIETAS CONVENCIONALES PARA CERDOS DE ENGORDA (6,12). POR LO ANTERIORMENTE MENCIONADO, NO SE PUEDE PENSAR EN UNA FALLA EN LA DOSIS ADMINISTRADA A LOS CERDOS DE LAS PRUEBAS 1 Y 2.

NINGUNA REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA PUDO ENCONTRARSE ACERCA DE OTRAS PRUEBAS REALIZADAS CON EL MICELIO SECO DE ERITROMICINA, POR ESTO NO HA SIDO POSIBLE, HACER UNA COMPARACIÓN, BASADA EN DATOS ESPECÍFICOS QUE HABLEN DE DICHO MICELIO.

EL CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LA SEGUNDA PRUEBA, SE INCREMENTÓ, SOBRE TODO EN LA ÚLTIMA ETAPA PRODUCTIVA DE LOS ANIMALES TRATADOS, LA INFORMACIÓN ACERCA DE ESTE PUNTO NOS DICE, QUE LOS ANIMALES AUMENTAN SU CONSUMO AL ALIMENTARLOS CON ESTA TIPO DE MEDICAMENTOS (3). COSA QUE EN ESTA PRUEBA ACTUÓ DE MANERA PERJUDICIAL AL NO VERSE TAMBIÉN INCREMENTADO EL PESO Y CON ESTO LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE TAL MANERA QUE LOS COSTOS SUFRIERON TAMBIÉN UN INCREMENTO DEL 1.83 POR CIENTO.

LA AUSENCIA DE CUALQUIER GANANCIA DE PESO SIGNIFICATIVAMENTE MEJOR DE LOS CERDOS TRATADOS SOBRE LOS NO TRATADOS, INDICÓ TAMBIÉN LA AUSENCIA DE CUALQUIER FACTOR NO IDENTIFICADO DEL CRECIMIENTO EN EL MICELIO PROBADO, RESULTADO SIMILAR AL OBTENIDO POR REDDY EN 1978 Y CONTRARIO AL OBTENIDO POR DEL MONTE EN 1964 (6,17).

CONCLUSIONES

EL EMPLEO DEL MICELIO SECO DE ERITROMICINA, ADICIONADO A UNA DIETA ESTANDAR PARA CERDOS DE ENGORDA, EN UNA DÓSI DE 40 KG POR TONELADA DE ALIMENTO, NO REVELÓ UNA ACCIÓN FAVORABLE SIGNIFICATIVA SOBRE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO, EL CONSUMO DE ALIMENTO Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA, DURANTE EL DESARROLLO DE LAS DOS PRUEBAS EFECTUADAS DURANTE 154 Y 150 DÍAS. EL CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS CERDOS TRATADOS, NO SE VIÓ AFECTADO POR EL SABOR AMARGO DE LA ERITROMICINA.

EL COSTO DE 1 KG DE CARNE DE CERDO PRODUCIDA POR CONCEPTO DE ALIMENTO, SE INCREMENTÓ EN LOS ANIMALES MEDICADOS, EN LAS DOS PRUEBAS. ESTE INCREMENTO FUÉ DE 1.8373 POR CIENTO EN LA PRIMERA PRUEBA Y DE 13.4117 POR CIENTO EN LA SEGUNDA. EL COSTO DEL MECELIO SECO DE ERITROMICINA NO FUÉ EL PRINCIPAL CAUSANTE DE ESTE INCREMENTO, COMO SE PORA OBSERVAR EN EL CUADRO 7.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1.- ALENIER, J.C., AND G.F. COMBS, JR.: EFFECTS ON FEED PALATABILITY OF INGREDIENTS BELIEVED TO CONTAIN UNIDENTIFIED GROWTH FACTORS FOR POULTRY. POUL. SCI. 60: 215-224 (1981).
- 2.- BORGIOLO, E.: NUTRIZIONE E ALIMENTAZIONE DE GLI ANIMALI DOMESTICI. 4 TH. EDAGRICOLE, BOLOGNA, 1964.
- 3.- CANTOR, H.A. AND JOHNSON, H.T.: EFFECTS OF UNIDENTIFIED GROWTH FACTOR SOURCES ON FEED PREFERENCE OF CHICKENS. POUL. SCI. 62: 1281-1286 (1983).
- 4.- CARROL, W.E. AND KRIDER, J.L.: SWINE PRODUCTION. 4 TH. MC. GRAW HILL BOOK COMPANY, INC., NEW YORK, 1971.
- 5.- CASELLI, R.: MANGIMI COMPOSTI INTEGRATI. MANUALE TEORICO-PRATTICO PER IL MANGIMISTA O PER L' ALLEVATORE. EDAGRICOLE, BOLOGNA, 1965.
- 6.- DEL MONTE, R., TARDANT, A. E LUX, B.: L' IMPIEGO DEL MICELIO SECCO DI ESTREPTOMICINA NELL' ALIMENTAZIONE DEL SUINO ALL' INGRASO. RIVISTA DI ZOOTECNIA 6: 377-382 (1964).
- 7.- DOCTOR, V.M. AND KERUL, L.: PENICILLIUM MYCELLIUM WASTE AS PROTEIN SUPPLEMENT IN ANIMAL. APPL. MICROBIOLOGY 11: 1723-1726, (1968).
- 8.- EWING, W.R.: POULTRY NUTRITION. THE RAY EWING COMPANY, PUBLISHER, PASADENA CALIFORNIA (1963).
- 9.- GHOSH, D., AND B.N. GANGULI: PRODUCTION OF PENICILLIUM WITH WASTE MYCELLIUM OF PENICILLIUM CHRYSOGENUM. ACTA MICROBIO. POLON. 7: 139-148, (1958).
- 10.- GILL, J.L.: DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS IN THE ANIMAL AND MEDICAL SCIENCES. THE IOWA STATE UNIVERSITY PRESS, I., AMES IOWA, (1978).

- 11.- HIDALGO Y MONDRAGON, M.C.: FARMACIA QUIMICA. EDITORIAL ALHAMBRA, S.A., MEXICO, (1969).
- 12.- JANIKI, J., AND J. SKUPIN.: THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE MYCELLIUM OF PENICILLIUM CHRYSOGENUM. ACT. MICROBIOL. POLONIA. Z:139-148, (1958).
- 13.- LUCAS, I.A. AND LODGE, G.A.: ALIMENTACION DE LECHONES. ACRIBIA, ZARAGOZA, (1967).
- 14.- MICHEV, M.G. AND MATEVA, M.: TESTING DEHYDRATED MYCELLIUM FROM ANTIBIOTIC PRODUCTION AS PROTEIN SUPPLEMENT IN RATIONS FOR FATTENING PIGS. ANIMAL SCI. 8: 70-74. (1979).
- 15.- PATHAK, S.G. AND SESHADRI, R.: USE OF PENICILLIUM MYCELLIUM WASTE AS PROTEIN SUPPLEMENT IN ANIMALS. APPL. MICROBIOL. 16:1723-1725. (1965).
- 16.- PICCIONO, M.: DIZIONARIO DE GLI ALIMENTI PER IL BESTIAME. 4TH. EDAGRICOLE, ITALIA, (1979).
- 17.- REDDY, V.R., ZUKER, H. AND LEKOVA, R.: UTILIZATION OF CLITOPILUS PENICILLIUM MYCELIA IN SWINE RATIONS. KERALA JOURNAL OF VETERINARY SCI. 1:39-46. (1979).
- 18.- RODRIGUEZ, A.J., NETO, P.L., SPERS., AND BARBOSA, H.P.: USE OF PENICILLIUM MYCELLIUM MEAL AS SWINE FEED SUPPLEMENT. BOL. IND. ANIM. 22:57-63. (1971).
- 19.- SANTIBANEZ, A.E.: EVALUACION ECONOMICO-ADMINISTRATIVA DE UNA EXPLOTACION PORCINA PARA 120 VIENTRES, DEDICADA A LA DOCENCIA. TESIS DE LICENCIATURA. FAC. DE MED. VET. Y ZOOT. DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, MEXICO D.F., 1981.
- 20.- SCOTT, M.L., M.C. NEISHEIM, AND R.J. YOUNG: NUTRITION OF THE CHICKEN 3 RD. M.L. SCOTT AND ASSOC., ITHACA, N.Y. (1982).

21.- SUMMERS, J.D., PEPPER, W.F. AND SLINGER, S.J.: SOURCES OF UNIDENTIFIED FACTORS FOR PRACTICAL POULTRY DIETS. 1. THE VALUE OF FISH MEALS AND FISH SOLUBLES FOR CHIKS AND BROILERS. POUL. SCI., 38:816-825. (1959).

22.- SUMMERS, J.D., PEPPER, W.F. AND SLINGER, S.J.: SOURCES OF UNIDENTIFIED FACTORS FOR PRACTICAL POULTRY DIETS. 2. THE VALUE OF FISH SOLUBLES DRIED DESTILER SOLUBLES AND CERTAIN FERMENTATION PRODUCTS FOR CHIKEN AND BROILERS DIETS. POUL. SCI., 4:846-853. (1959).

23.- SUMMERS, J.D., PEPPER, W.F. AND SLINGER, S.J.: SOURCE OF UNIDENTIFIED FACTORS FOR PRACTICAL POULTRY DIETS. 3. THE VALUE OF FISH SOLUBLES DRIED WHEY, AND CERTAIN FERMENTATION PRODUCTS FOR TURKEYS. POUL. SCI., 4: 922-927. (1959).

24.- TITUS, W.H.: THE SCIENTIFIC FEEDING OF CHIKENS. 4TH. THE INTERSTATE DANVILLE, (1961).

CUADRO 1

COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LA DIETA SUMINISTRADA A TODOS LOS ANIMALES DURANTE ESTE EXPERIMENTO.

| INGREDIENTES | ETAPAS PRODUCTIVAS | | | |
|-----------------|--------------------|---------------|--------------|------------------|
| | INIC. (KG) | CREC. (KG) | DES. (KG) | FINALIZ. (KG) |
| SORGO | 619 | 753 | 813 | 854 |
| AZÚCAR | 50 | — | — | — |
| ACEITE | 10 | 13 | — | — |
| PASTA DE SOYA | 265 | 210 | 165 | 125 |
| SUERO DE LECHE | 30 | — | — | — |
| CARB. DE CAL. | 6 | 7 | 7 | 8 |
| ORTOFOS. CAL. | 10 | 7 | 5 | 3 |
| SAL YODADA | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| PREMEZCLA MIN. | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| PREMEZ. DE VIT. | 5 | 5 | 5 | 5 |
| TOTAL | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 |

CUADRO 1 (CONTINUACION)

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

| | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| %P.C. | 18.5 | 15.5 | 14.5 | 12.7 |
| ENERGÍA | 3570.0 | 3642.0 | 3472.0 | 3287.0 |
| CALCIO | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 0.9 |
| FÓSFORO | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

NOTA: DECIMALES REDONDEADOS.

CUADRO 2

COMPOSICIÓN APROXIMADA DEL PRODUCTO COMERCIAL

"ALIVET ERITROMICINA"

| ALIVET ERITROMICINA | EN BASE SECA |
|---------------------------|----------------|
| CONTENIDO DE PROTEÍNAS | MAXIMO 15% |
| HUMEDAD | MAXIMO 2% |
| CENIZAS | MAXIMO 40% |
| FIBRA CRUDA | MAXIMO 5% |
| GRASA | MAXIMO 15% |
| EXTRACTOS NO NITROGENADOS | MÁS DE 10% |
| VITAMINA B 2 | MIN. 0.8 MG/KG |
| VITAMINA B 12 | MIN. 0.5 MG/KG |
| AC. PANTOTÉNICO | MIN. 0.8 MG/KG |
| CONTENIDO DE ANTIBIÓTICO. | TRAZAS |

NOTAS:

ESTE ANÁLISIS CORRESPONDE A UN LOTE TIPO DE "ALIVET", NO REPRESENTA UNA FÓRMULA DE GARANTÍA. SU COMPOSICIÓN VARIA EN FUNCIÓN DE CADA FERMENTACIÓN. EL PRODUCTO ADEMÁS DE ESTAR CONSTITUIDO POR EL HONGO PRODUCTOR DEL ANTIBIÓTICO CONTIENE RESIDUOS DEL CALDO DE FERMENTACIÓN. ESTA INFORMACIÓN FUE PROPORCIONADA POR LOS "LABORATORIOS FERMIC DE MÉXICO S.A. DE C.V.".

CUADRO 3

COMPARACION DEL PESO PROMEDIO, A DIFERENTES EDADES, EN AMBAS PRUEBAS.

PRIMERA PRUEBA.

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | | |
|------|-------------------------|-------|-------|------|------|
| | 25 | 69 | 118 | 148 | 179 |
| | K G D E P E S O | | | | |
| A | 6.40 | 19.55 | 46.87 | 66.4 | 88.6 |
| B | 6.50 | 16.58 | 43.00 | 63.4 | 87.4 |

SEGUNDA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | | |
|------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 76 | 122 | 141 | 180 |
| | K G D E P E S O | | | | |
| A | 7.35 | 19.06 | 47.77 | 62.36 | 91.20 |
| B | 7.58 | 20.67 | 45.92 | 60.50 | 94.17 |

NOTA: NO HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LOS LOTES MEDICADOS Y CONTROL, DE CADA PRUEBA ($P > 0.05$).

CUADRO 4

COMPARACIÓN DEL CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO A DIFERENTES EDADES, EN AMBAS PRUEBAS.

PRIMERA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | |
|------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | 69 | 118 | 148 | 179 |
| | K G D E A L I M E N T O | | | |
| A | .5999 | 1.588 | 1.483 | 2.943 |
| B | .5142 | 1.659 | 1.560 | 2.861 |

SEGUNDA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | |
|------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | 76 | 122 | 141 | 180 |
| | K G D E A L I M E N T O | | | |
| A | .8342 | 1.651 | 2.352 | 3.421 |
| B | .5508 | 1.458 | 2.480 | 2.975 |

CUADRO 5

COMPARACION DE LA GANANCIA DIARIA DE PESO, A DIFERENTES EDADES EN AMBAS PRUEBAS.

PRIMERA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | |
|------|-------------------------|------|------|------|
| | 69 | 118 | 148 | 179 |
| | K G D E P E S O | | | |
| A | .298 | .557 | .654 | .716 |
| B | .229 | .539 | .680 | .774 |

SEGUNDA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | |
|------|-------------------------|------|------|------|
| | 76 | 122 | 141 | 180 |
| | K G D E P E S O | | | |
| A | .254 | .623 | .768 | .739 |
| B | .284 | .548 | .767 | .863 |

NOTA: NO HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LOS LOTES MEDICADO Y CONTROL DE CADA PRUEBA ($P > 0.05$)

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 6

COMPARACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA A DIFERENTES EDADES EN AMBAS PRUEBAS.

PRIMERA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | |
|------|-------------------------|------|------|------|
| | 69 | 118 | 148 | 179 |
| | KGS DE ALIMENTO 1/ | | | |
| A | 2.00 | 2.84 | 2.27 | 4.11 |
| B | 2.24 | 3.07 | 2.29 | 3.69 |

SEGUNDA PRUEBA

| LOTE | E D A D E N D I A S | | | |
|------|-------------------------|------|------|------|
| | 76 | 122 | 141 | 180 |
| | KGS DE ALIMENTO 1/ | | | |
| A | 2.09 | 2.62 | 2.90 | 3.44 |
| B | 1.93 | 2.59 | 3.06 | 3.44 |

1/ KGS DE ALIMENTO PARA PRODUCIR UN KG DE PESO.

CUADRO 7

COSTO DE UN KG DE CERDO PRODUCIDO POR CONCEPTO DE ALIMENTO.

PRUEBA 1

| LOTE | COSTO POR KG DE CERDO | COSTO DEL ALIVET POR KG DE CERDO | TOTAL POR KG DE CERDO |
|------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| A (MED.) | \$ 1463.0962 | \$ 1.4369 | \$ 1464.5332 |
| B (S.MED.) | \$ 1438.1097 | <u> </u> | \$ 1438.1097 |

PRUEBA 2

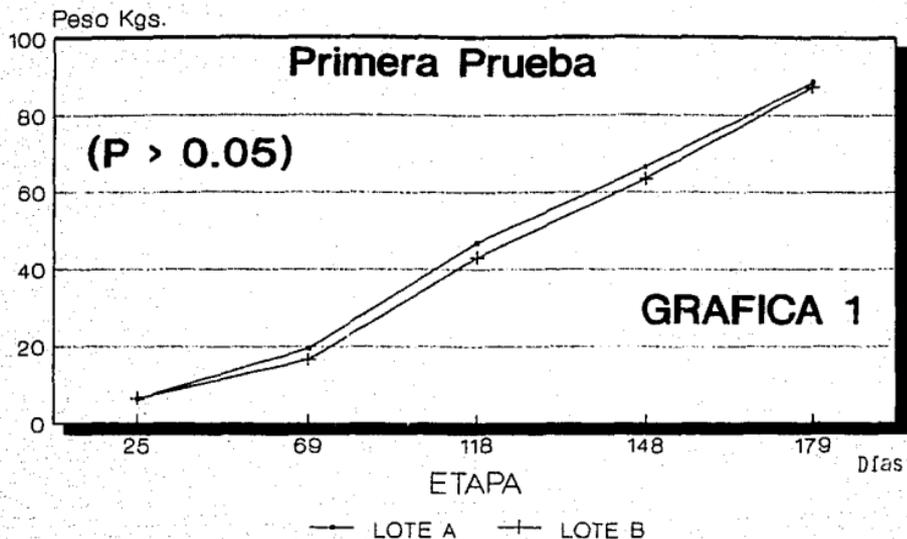
| LOTE | COSTO POR KG DE CERDO | COSTO DEL ALIVET POR KG DE CERDO | TOTAL POR KG DE CERDO |
|------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| A (MED.) | \$ 1574.2699 | \$ 1.5793 | \$ 1575.8493 |
| B (S.MED.) | \$ 1389.4937 | <u> </u> | \$ 1389.4937 |

CUADRO 8

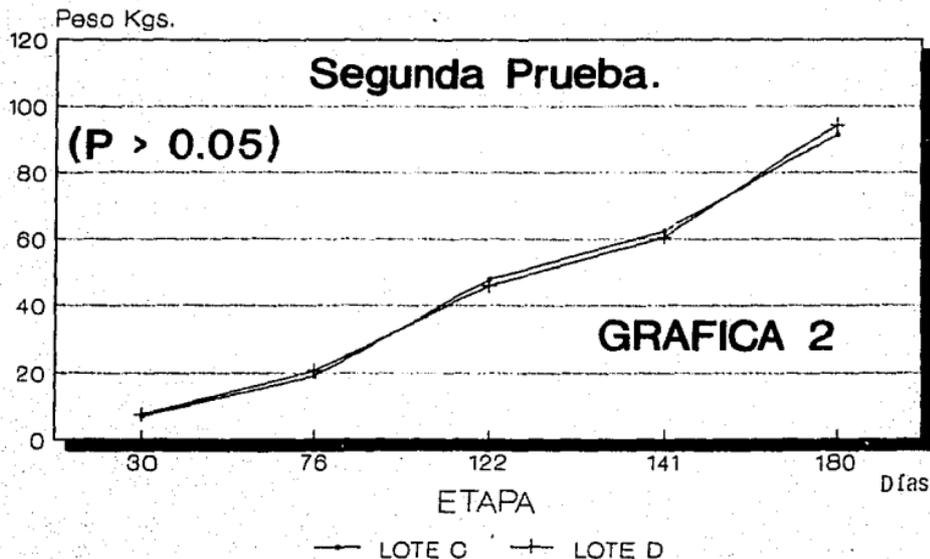
INCREMENTO EN EL COSTO DE LOS ANIMALES TRATADOS SOBRE LOS NO TRATADOS.

| PRUEBA | DIFERENCIA | PORCENTAJE |
|--------|------------|------------|
| 1 | \$ 26.4235 | 1.8373 |
| 2 | \$186.3556 | 13.4117 |

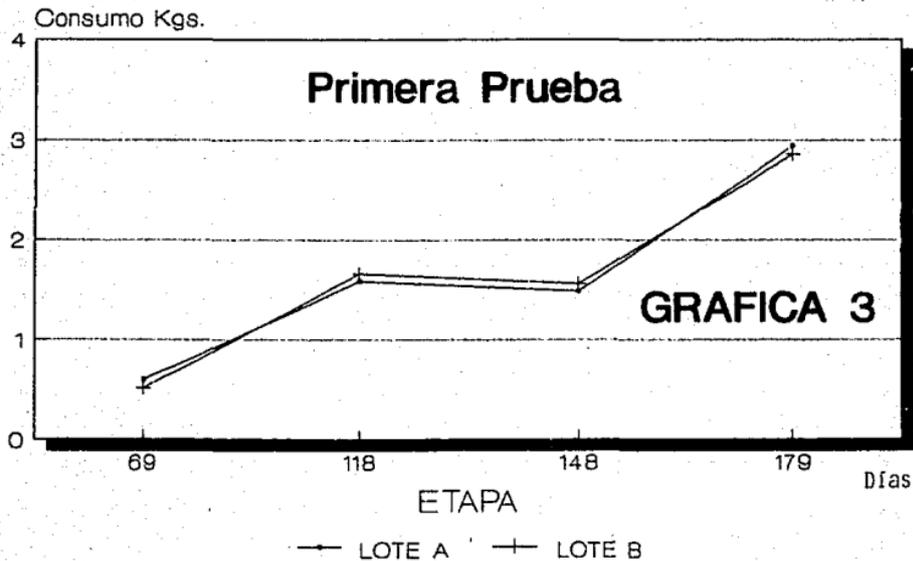
PESO PROMEDIO DIFERENTES EDADES.



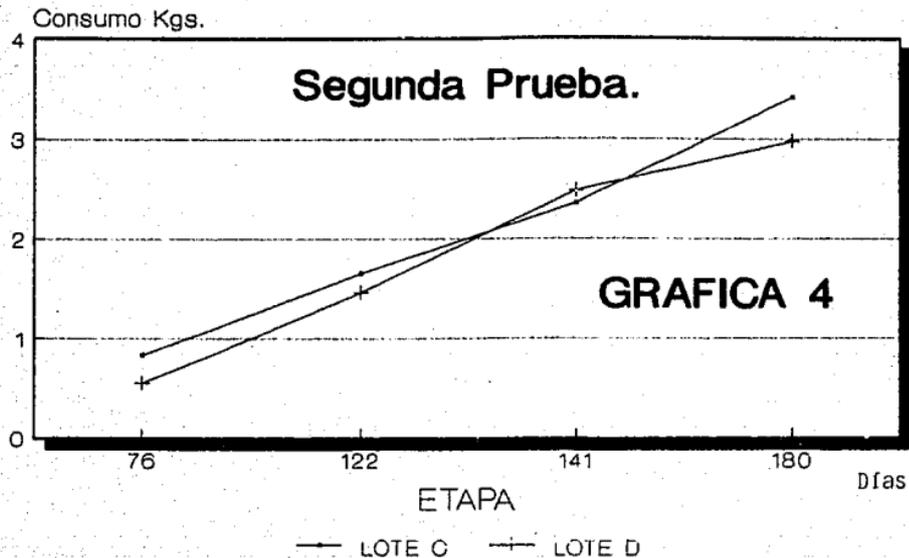
PESO PROMEDIO POR EDADES



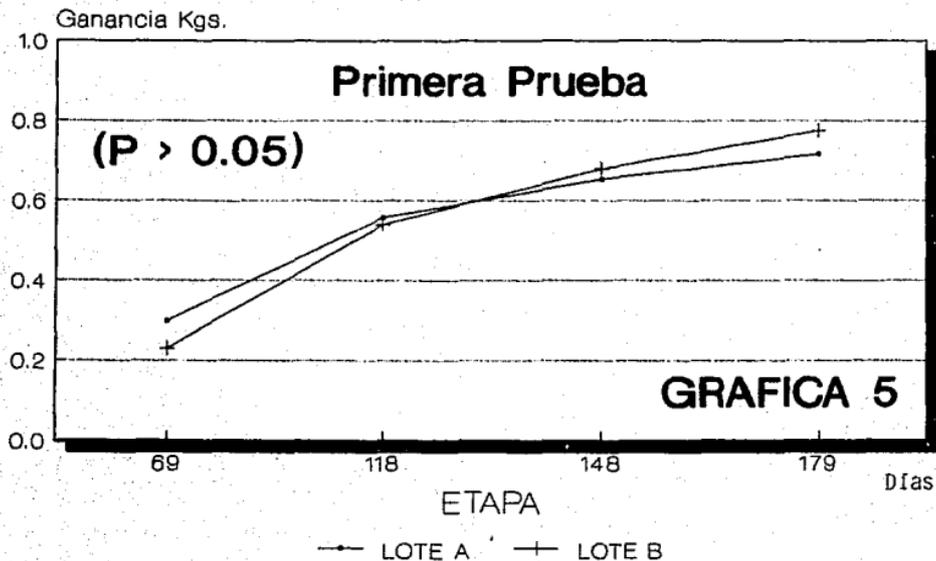
CONSUMO PROMEDIO DIFERENTES EDADES



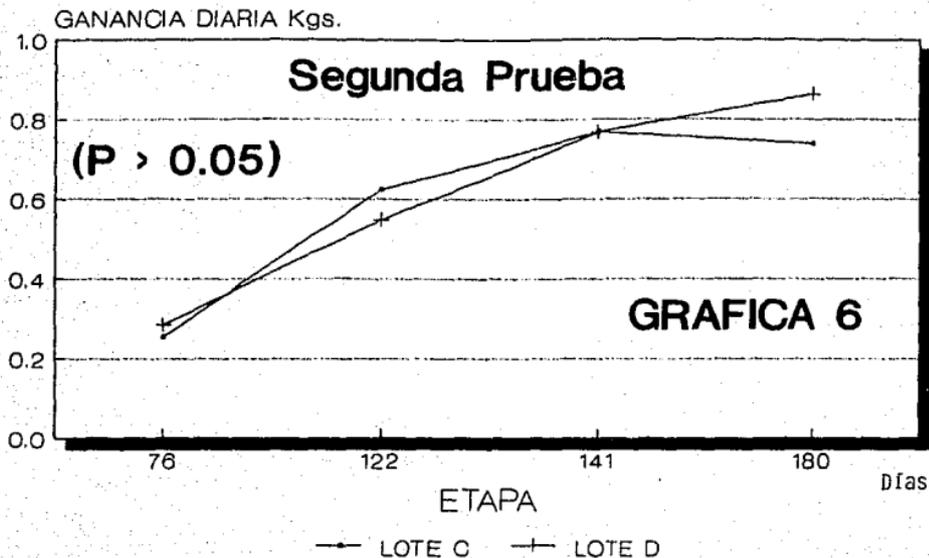
CONSUMO PROMEDIO DIFERENTES EDADES



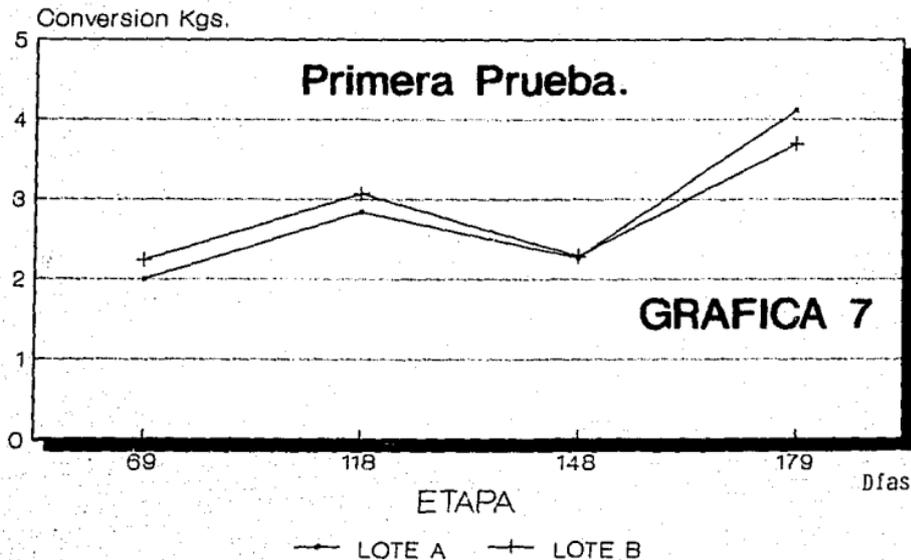
GANANCIA DIARIA DE PESO DIFERENTES EDADES



GANANCIA DIARIA DE PESO DIFERENTES EDADES



CONVERSION ALIMENTICIA DIFERENTES EDADES



CONVERSION ALIMENTICIA DIFERENTES EDADES

