

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE 3 PRODUCTOS VETERINARIOS DIFERENTES,
EN BECERROS HOLSTEIN PARA ENGORDA
INTENSIVA EN JAULAS

TESIS

José Luis Martínez de la Fuente

1972

UNI

201





1080062047

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE 3 PRODUCTOS VETERINARIOS DIFERENTES,
EN BECERROS HOLSTEIN PARA ENGORDA
INTENSIVA EN JAULAS

Biblioteca Agronomía UANL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE

José Luis Martínez de la Fuente

INVENTARIADO
AUDITORIA
U. A. N. L.

MONTERREY, N. L.

2964 *QJM*

MARZO DE 1972

T
SF201
M3

040.636
FA 5
1972
C-5



T Tesis

A LA MEMORIA DE MI MADRE
CON CARIÑO DEDICO ESTE RECUERDO

A MI PADRE
CON ADMIRACION Y RESPETO

Biblioteca Agronomía UANL

A MI NOVIA Y HERMANOS

A MIS MAESTROS,
COMPAÑEROS Y AMIGOS

MUY ESPECIALMENTE A MIS ASESORES:

DR. JAVIER COLIN N.

ING. ANGEL JAVIER VALENZUELA M.

I N D I C E

PAGINA

INDICE DE TABLAS	V
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	2
MATERIALES Y METODOS	12
RESULTADOS	17
DISCUSION	24
CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	29
RESUMEN	30
BIBLIOGRAFIA	33

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Ingredientes empleados en la ración.	13
2	Costos de los ingredientes de la ración.	14
3	Efecto de 3 diferentes antibióticos en la engorda intensiva de becerros Holstein.	18
4	Peso final expresado en kilogramos, obtenido por los becerros en el desarrollo de la prueba.	19
5	Análisis de varianza para el rendimiento final de los becerros en la engorda intensiva.	19
6	Datos agrupados de: peso final, alimento consumido, peso inicial, peso al destete, en la engorda intensiva de becerros.	20
7	Análisis de varianza de la regresión múltiple peso final - alimento consumido - peso inicial - peso al destete.	21
8	Porcentajes de correlación encontrados entre las variables de la Tabla 6.	22
9	Costo de alimentación hasta los 150 días.	22
10	Aumento promedio diario de peso, durante los 5 meses de prueba.	23
11	Promedio mensual de peso de los becerros expresados en kilogramos.	23

TABLA

PAGINA

12	Consumo promedio de alimento, durante la - prueba, expresado en kilogramos.	28
13	Costo para la engorda intensiva de bece--- rros.	28
14	Diferencia entre la venta y el costo de la crianza (utilidad).	28

INTRODUCCION

En respuesta al constante incremento de la población, - la investigación agrícola se ha visto obligada a utilizar -- nuevas técnicas para satisfacer en parte el problema de la - alimentación mundial.

Se ha encontrado que una buena práctica es la engorda - de ganado Holstein, ya que ha quedado plenamente demostrada - su capacidad para convertir eficientemente nutrimento en - carne.

Esto ha dado lugar a que muchos ganaderos hayan adopta- do este tipo de explotación en lugar de deshacerse de sus be- cerros a los pocos días de edad. Para este tipo de explota-- ción intensiva se requiere un lugar adecuado, leche y una -- mezcla concentrada capaz de producir un destete precoz.

Uno de los principales problemas en la alimentación de- los terneros lo constituyen las diarreas, las cuales causan-- una gran mortandad en sus primeras semanas de vida.

El objeto de este trabajo es la utilización de los anti- bióticos en las raciones alimenticias con el fin de reducir la mortalidad de los terneros y favorecer su crecimiento.

LITERATURA REVISADA

Las diarreas constituyen la causa principal de la muerte de los terneros. Las diarreas se presentan con mayor frecuencia, en los animales creados con lactación artificial -- que en los que se crían con lactación natural (6).

Se distinguen dos formas principales: "Diarreas blancas" y "Diarreas de origen dietético".

A).- La diarrea blanca es una enfermedad aguda, muy infecciosa, caracterizada por una diarrea profusa, una marcada debilidad y muerte (8). Se cree que la enfermedad es producida principalmente por el colibacilo *Escherichia coli*, que se haya en los animales sanos sin causarles daño alguno. Algunos investigadores creen que es un virus el que mengua la resistencia del organismo de manera que el colibacilo puede empezar a reproducirse (20).

Parecen existir dos estados distintos: a) Una septicemia por la *Escherichia coli*. y b) Una infección por la *Escherichia coli* (22). En el fondo, estas enfermedades septicémicas de los lactantes, son enfermedades de la cultura, pues casi nunca se observan en los rebaños de las razas esteparias que viven libres (9).

En los casos de septicemia causada por *E. coli* se presenta a los pocos días de nacer, a veces al día siguiente. Parece probable que la bacteria tenga acceso a la corriente-

sanguínea desde el intestino durante las 24 primeras horas cuando la pared intestinal es permeable a las proteínas. -- Las cepas responsables de la enfermedad son numerosas pero, en general el calostro contiene anticuerpos contra ellos, -- sin embargo, hay también ciertas cepas virulentas de coli -- contra las cuales el calostro carece de anticuerpos (10).

La infección por la *Escherichia coli* localizada en el intestino, generalmente comienza en la primera semana y está relacionada con la presencia de gran número de bacterias *E. coli*; éstas cubren la pared del tracto intestinal desde el duodeno (19), hasta el final del intestino delgado. No se sabe si la multiplicación de las bacterias es una consecuencia de la diarrea ó si la presencia de gran número de bacterias determina la diarrea. Lo cierto es que determinadas variedades específicas tienden a predominar en el intestino. A consecuencia de la diarrea, gran cantidad de agua, sodio y potasio se pierde con las heces y parece probable -- que la auténtica causa de la muerte sea un nivel tóxico de potasio en el suero sanguíneo (21).

B).- La diarrea de origen dietético, se presenta principalmente entre las dos y seis semanas de vida. Aunque la diarrea suele ser de un color más oscuro, sin embargo los síntomas son similares a los de la diarrea blanca. La mortalidad suele ser más baja, aunque las bacterias que producen estas diarreas son muy virulentas. Los animales que curan -- suelen desarrollarse lentamente (21).

La diarrea es producida por una indigestión que determina una proliferación anormal de las bacterias intestinales. - Entre las numerosas causas de indigestión en terneros criados artificialmente tenemos: la mezcla deficiente de los sustitutos de la leche, la sobrealimentación, la distribución irregular de las tomas, la utilización de utensilios sucios y la ingestión de camas o de productos fibrosos (6), los cambios bruscos de las dietas, el consumo de la leche ácida, - la contaminación de la leche con E. coli (21).

De las influencias nocivas que, después del nacimiento, producen predisposición en los recién nacidos, hay que decir ante todo, las deficiencias dietéticas que originan en el tubo digestivo una fermentación anormal de la leche, y ésta produce productos químicos que relajan el epitelio gástrico y entérico y crean en los recién nacidos puertas de entrada para las bacterias en otro caso inocuas, máxime porque como se sabe, durante las primeras semanas de vida, los epitelios intestinales todavía no tienen la resistencia necesaria (9).

La diarrea de los terneros está indudablemente asociada al abandono de las reglas de la correcta explotación animal. - Dando cantidades adecuadas de calostro durante las primeras 24 horas es escasa la presentación de las formas septicémicas. Los anticuerpos están relacionados con las globulinas del calostro y deben proteger a los terneros contra las cepas de E. coli presente en el medio ambiente de las vacas. No obstante con la compra de terneros pueden introducirse nuevas cepas y

el calostro de las vacas que han fracasado en el parto y el de las novillas compradas poco antes de parir pueden carecer de anticuerpos contra las cepas de E. coli recientemente introducidas (18).

En general los factores que bajan la resistencia de los terneros a la enfermedad:

1.- Una dieta deficiente en la madre, de vitamina A y D antes del parto.

2.- Introducción de la bacteria a través del ombligo durante el nacimiento.

3.- Permitir a los recién nacidos que se mezclen con los terneros más viejos.

4.- Terneros que maman ubres contaminadas o se crían en pesebres, establos o cobertizos insalubres.

5.- Falta de colostro en la primera leche. Esta leche es rica en cuerpos inmunes, en vitaminas A, D y E, que ayudan en la protección del ternero contra las infecciones durante los primeros días de su vida.

6.- Permitir que el ternero se sobrealimente de la leche de la madre, durante las primeras 48 horas después del nacimiento.

7.- Cambios violentos en la alimentación suspendiendo la leche de la madre en un periodo menor a los cinco días y sustituyéndola por leche fría.

8.- Cambios repentinos de clima y exposiciones al frío-humedad o corrientes (8).

La enfermedad aparece con gran virulencia, pocas horas-después de nacido el animal y con menor virulencia en las -- primeras semanas de vida. Además de causar deshidratación y-toxemina, predispone al desarrollo de neumonía. A menudo hay que tratar simultaneamente la diarrea y la neumonía. En algu nos brotes epizooticos la enfermedad afecta a la vez los pul mones y el intestino y entonces se denomina neumoenteritis.- Se estima que anualmente mueren en los Estados Unidos por -- esa causa 15 a 20% de los terneros de ganado lechero y en al gunas granjas hasta el 100% (11).

Para frenar las pérdidas por causa de ésta enfermedad,- las drogas a base de sulfas, la pencialina y estroptomicina - han jugado un papel importante (8).

Los becerros que muestran síntomas de diarrea blanca, - deben ser apartados del resto del hato y tratados. Su estiér col, que contiene el agente infectante, debe de ser destruí- do. Los establos, así como las herramientas y el equipo usa- do, deben ser limpiados y desinfectados con frecuencia.

En manadas muy infectadas, el tratamiento con estrepto- micina, clortetraciclina (aureomicina), y oxitetraciclina -- (terramicina), por lo general es efectivo inmediatamente des- pués del parto y durante varios días; después si se presenta resistencia a estos antibióticos, úsese nitrofurazona o neo-

micina (20).

Los antibióticos son compuestos químicos derivados o -- producidos por organismos vivos que son capaces, en pequeña concentración, de inhibir la vida de los microorganismos. Un antibiótico para ser útil en medicina, debe: 1) Tener poder de acción en el cuerpo contra uno ó más tipos de bacterias; 2) Tener acción específica; 3) Tener baja toxicidad para los tejidos; 4) Ser activo en presencia de los líquidos del cuerpo; 5) No ser destruidos por enzimas como la tripsina; 6) -- Ser estable; 7) No ser eliminados demasiado rápidamente; 8) -- Que no produzca de preferencia. cepas de organismos resistentes.

El clorhidrato de tetraciclina U.S.P. es polvo cristalino amarillo e inodoro que se disuelve bien en el agua. La solución de 1% en agua tiene un pH, de 2.5 aproximadamente. El polvo es higroscópico pero moderadamente estable al aire; la luz solar fuerte lo oscurece. Se destruyen por soluciones alcalinas fuertes y por soluciones ácidas de pH 2.

Las tetraciclinas se llaman antibióticos de amplio espectro porque muestran un amplio intervalo de actividad antibacteriana que traslapa los espectros antibacterianos de la penicilina, la estreptomina y el cloranfenicol. Además, -- las tetraciclinas actúan contra unos cuantos microorganismos que no se afectan con los restantes antibióticos; esto es: -- las Rickettsias y algunos de los grandes virus pertenecientes

al grupo de los psitacosis en los animales. Las tetraciclinas son relativamente potentes contra la mayoría de las --- grampositivas, pero poseen menor actividad contra las gramnegativas.

Las tetraciclinas solo afectan a los organismos de proliferación rápida. Se requieren concentraciones considerablemente más altas de antibióticos para matar los microorganismos que para evitar su multiplicación.

Las tetraciclinas se difunden generalmente por todo el cuerpo, en mayores concentraciones en los riñones, bazo, hígado y pulmones. Se hallan concentraciones antibacterianas en todo el cuerpo.

Se excretan lentamente por los riñones, lo que explica la persistencia de estos antibióticos en el plasma por tiempo relativamente largo (3).

Entre las bacterias más susceptibles a las tetraciclinas figuran estreptococos hemolíticos beta y estreptococos no hemolíticos, especies de los géneros Clostridium, Brucella, Hemophilus y Klebsiella. Entre las bacterias moderadamente sensibles se encuentra: Corynebacterium, Escherichia coli, Pasteurella, Salmonella y Bacillus anthracis, y entre los relativamente resistentes comprenden especies de Proteus, Pseudomonas, Aerobacter aerogenes, Streptococcus faecalis (11).

El Clorhidrato de oxitetraciclina U.S.P. es un polvo -- cristalino, inodoro, amarillo, amargo bastante soluble en agua. La solución de 1% en agua tiene pH. de 2.5. El polvo es higroscopico y moderadamente estable en presencia de la luz y la humedad. Se destruye rápidamente por los alcalis y también por soluciones ácidas de pH, inferior a 2.

La oxitetracilina actúa contra gérmenes Grampositivos -- y Gramnegativos por su amplio espectro antimicrobiano, se -- absorbe por el intestino, alcanzando rápidamente niveles terapéuticos (o preventivas de acuerdo con la dosis), en el -- torrente sanguíneo. Esta se logra sostener en altos niveles -- en el organismo animal, debido a su mecanismo de metabolización y eliminación, ya que al ser absorbida por el intestino se difunde en todo el organismo y retorna al hígado y a la vesícula por afinidad; de ahí pasa a la bilis y nuevamente -- al intestino y vuelve a iniciarse éste ciclo entérico - sanguíneo - biliar, de tal forma que se mantienen prolongados -- niveles del antibiótico hasta por 36 horas (7).

El sulfato de neomicina U.S.P. es estable a la temperatura ambiente en forma seca y en solución acuosa.

Entre las bacterias susceptibles más comunes figuran: -- Staphylococcus albus, S. aureus, Streptococcus faecalis, Bacillus anthracis, Aerobacter aerógenes, Escherichia coli y Proteus vulgaris (11).

Las sulfanilamidas son compuestos blancos cristalinos cuya solubilidad varía con el disolvente y el pH. Las sulfanilamidas son ácidas débiles y forma sales con las bases fuertes. Son pocos solubles en agua.

La sulfanilamida no interfiere en la proliferación de un cultivo reciente de estreptococo hemolítico en caldo -- con suero durante las primeras tres horas; pero durante la segunda fase muestra el "retardo de multiplicación", causado por la acción antibacteriana de la sulfonamida. Una concentración alta de sulfonamida es bactericida y una concentración moderada es bacteriotática. Cuando se administran sulfonamidas terapéuticamente se cree que ejercen sólo acción bacteriostática. Al impedir la multiplicación del -- organismo patógeno, las sulfonamidas dan oportunidad a las defensas del cuerpo para que se movilicen y destruyan los organismos invasores (11).

La fácil absorción hacia el torrente sanguíneo desarrolla niveles terapéuticos en la sangre, con lo que se logra combatir la infección cuando ha traspasado la barrera intestinal (1).

Administración prolongada de antibióticos.

La generalización del suplemento de los piensos con - antibióticos para los animales recién nacidos y el ganado -- en el período de crecimiento ha disminuído notablemente --

las enfermedades leves y endémicas, (infecciones por inmunodicia), que causaba pérdidas por considerable morbilidad, - pero rara vez pérdidas por mortalidad. Un beneficio inesperado ha sido la mejora gradual en las ganancias de peso de los animales que no recibieron suplemento de antibióticos, - pero que vivían en los mismos albergues en los que estuvieron alimentando animales con piensos suplementados con antibióticos durante varios años. Esto ha sido observado solamente en condiciones experimentales; pero indica que en las condiciones del campo pueden disminuir también el "nivel de enfermedades endémicas" como resultado del suplemento de las raciones con antibióticos.

Algunos antibióticos, tales como la aureomicina, penicilina, terramicina constituyen complementos muy interesantes en la dieta, cuando se mezclan a ésta en la dosis indicada en cada caso, para ser consumidos por vía digestiva. - Se ha podido comprobar su favorable influencia en el aumento de peso, y también interesa saber que evitan muchas veces determinadas infecciones entéricas (4).

Antes de desarrollar la fermentación bacteriana en el rumen, el ternero joven puede ser considerado como un animal monogástrico. Durante éste primer período el suplemento de la ración con antibióticos tiene efectos similares a los producidos en el cerdo, salvo que las respuestas son menos notables (11).

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se desarrolló en Congregación Zacatecas Pesqueria, N.L. con una duración de 179 días, iniciándose el trabajo el día 16 de junio de 1971, y se dió por terminado el día 12 de diciembre de 1971.

Se emplearon 16 becerros Holstein de tres días de nacidos, alojados en jaulas de madera las cuales medían 3.60 metros de frente y 1.60 metros de fondo. Correspondiendo 1.44 metros cuadrados a cada becerro, siendo las jaulas de marco metálico y el piso de rejillas de madera, estando éste a -- 0.50 metros del suelo, en la parte del frente se colocaron 4 varillas a las cuales se ataron los becerros con cadenas, y 32 tinas número 12 que se utilizaron como bebederos y comederos, estando colocadas a 0.50 metros del piso de madera, las jaulas estuvieron provistas de sombra.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Las raciones utilizadas en este experimento se muestran en la Tabla 1, las cuales fueron utilizadas anteriormente en un experimento realizado en la U.A.N.L. siendo estas las que produjeron el mayor aumento en peso y la mejor conversión alimenticia (16), apareciendo el costo respectivo para cada ingrediente en la Tabla 2.

Tabla 1.- Ingredientes empleados en la ración.

INGREDIENTES	22%	20%	18%	16%	14%
Harina de soya	14.00	12.00	10.50	8.00	6.00
Harinolina	14.00	12.00	9.00	8.00	6.00
Harina de carne	2.75	2.50	2.50	2.50	2.00
Harina de alfalfa	5.00	5.00	8.00	0.00	0.00
Melaza	7.00	7.00	8.00	8.00	8.00
Salvadillo	12.00	12.00	10.00	8.00	7.50
Suero de leche	2.50	2.50	2.50	2.50	1.00
Roca fosfórica	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sal mineral	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00
Cebo de res	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00
Sorgo molido	40.75	45.00	47.00	61.00	67.50

ANÁLISIS CALCULADO

Proteína bruta	21.31	19.75	17.84	16.21	14.04
Fibra cruda	4.51	4.27	4.74	2.61	3.31
Materia seca	88.04	85.68	87.75	87.23	87.14
Grasa	4.08	3.87	3.75	3.70	3.45
Calcio	0.67	0.64	0.67	0.57	0.49
Fósforo	0.70	0.66	0.61	0.61	0.54
Extracto N.N.	51.89	52.77	55.81	59.97	61.82
Energía metabolizable Kcal/Kg.	256.09	260.78	252.76	276.00	274.30
N.D.T. %	71.24	68.83	70.54	72.59	73.08

Tabla 2.- Costos de los ingredientes de la ración.

I N G R E D I E N T E S	PRECIO/Kg.
Harina de soya	2.10
Harinolina	1.60
Harina de alfalfa	0.90
Harina de carne	1.50
Melaza	0.70
Salvadillo	0.85
Suero de leche	2.87
Roca fosfórica	0.46
Sal mineral	0.39
Sorgo molido	0.80
Cebo de res	5.00
Leche en polvo	0.72

Los antibióticos utilizados para este estudio son productos comerciales siendo nombrados como A, B y C.

Su composición es la siguiente:

A.- Clorhidrato de oxitetraciclina 44 gr. por Kg.

Neomicina 44 gr. por Kg.

B.- Clorhidrato de tetraciclina 5.6 gr.

Polivinil pirrolidona 1.0 gr.

Sacarosa c.b.p. 100.0 gr.

C.- Sulfacloropiridacina 50%

Sacarosa 50%

Dosis empleadas:

A.- 10 grs. al día durante el primer mes, añadido en la leche, repartido en las dos tomas; 5 grs. al día añadido al alimento hasta cumplir tres meses y 2.5 grs. al día los dos meses siguientes.

B.- 15 días de tratamiento y 15 días de descanso, con la misma dosis que el anterior.

B.- 20 días de tratamiento y 10 días de descanso, con las dosis iguales a los anteriores.

El desarrollo del presente trabajo se hizo de la siguiente manera.

Las primeras 4 semanas se les proporcionó una mezcla de leche y leche en polvo en igual proporción a razón de 3 litros diarios por becerro y alimento concentrado de 22% de proteína y agua.

4 semanas a	50 Kgs.	concentrado del	22%
50 Kgs.	a	70 Kgs.	concentrado del 20%
70 Kgs.	a	90 Kgs.	concentrado del 18%
90 Kgs.	a	110 Kgs.	concentrado del 16%
110 Kgs.	en adelante	concentrado del	14%

El concentrado se proporcionó a libre acceso, agua limpia y el antibiótico con la dosis indicada anteriormente.

A los 3 meses de edad se les inyectó 3 centímetros cúbicos de vitamina A - D - E.

Los becerros se pesaron cada 15 días, y se llevó el -- consumo diario de alimento.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados obtenidos en este experimento se pueden observar en la Tabla 3, siendo los tratamientos II, III y IV que recibían antibióticos en sus raciones los que obtuvieron la mayor ganancia de peso.

El tratamiento II fué el que mayor aumento de peso final alcanzara, siguiéndole los tratamientos IV y III respectivamente, siendo inferior el tratamiento I que no recibió ningún antibiótico.

Los pesos finales obtenidos en el experimento se observan en la Tabla 4, apareciendo su análisis de varianza en la Tabla 5, los pesos finales reportados son aplicando una dieta de 12 horas que se impone para la matanza en el rastro. Lo que representa un 5% más del peso vivo del animal.

El análisis de regresión múltiple para peso final - consumo de alimento - peso inicial - peso al destete, aparecen en la Tabla 7, siendo los datos agrupados en la Tabla 6.

Tabla 3.- Efecto de tres diferentes antibióticos en la engorda intensiva de becerros Holsteins.

Tratamientos		Repetición	Peso Inicial	Peso al Destete	Peso Final	Aumento tal de	Total de Alimentos Consumido	Conversión Alimenticia
T ₁	I	I	30.0	38.0	130.0	100.0	248.0	2.48
	II	II	35.0	47.0	103.0	68.0	259.0	3.80
	III	III	29.0	34.0	104.0	75.0	254.0	3.38
	IV	IV	30.0	35.0	101.0	71.0	238.0	3.35
T ₂	X	X	31.0	38.5	109.5	78.5	249.7	3.25
	I	I	32.0	38.0	143.0	111.0	285.0	2.56
	II	II	35.0	43.0	143.0	108.0	318.0	2.94
	III	III	30.0	41.0	124.0	94.0	293.0	3.11
IV	IV	27.0	36.0	123.0	96.0	275.0	2.86	
T ₃	X	X	31.0	44.5	133.2	102.2	292.7	2.86
	I	I	32.0	41.0	118.0	86.0	256.0	2.97
	II	II	32.0	45.0	131.0	99.0	299.0	3.02
	III	III	29.0	38.0	113.0	84.0	254.0	3.02
IV	IV	30.0	35.0	107.0	77.0	238.0	3.09	
T ₄	X	X	30.7	39.7	117.2	86.5	261.4	3.02
	I	I	29.0	46.0	138.0	109.0	336.0	3.08
	II	II	42.0	54.0	140.0	98.0	309.0	3.15
	III	III	28.0	36.0	118.0	90.0	254.0	2.82
IV	IV	40.0	51.0	116.0	76.0	245.0	3.22	
X	X	34.7	49.2	128.0	93.2	286.0	3.06	

Tabla 4.- Peso final expresado en kilogramos, obtenido por los becerros en el desarrollo de la prueba.

Repeticiones	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
I	130	143	118	138
II	03	143	131	140
III	104	124	113	118
IV	101	123	107	116
\bar{X}	109.5	133.2	117.2	128.0

Tabla 5.- Análisis de varianza para el rendimiento final de los becerros en la engorda intensiva.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	
				Calculada	Teórica .05 .01
Bloques	3	989.19	329.73		
Tratamientos	3	1089.69	363.23	4.29 ^{n.s.}	4.35 8.45
Error Exp.	7	592.56	84.65		
Total Corr.	13				

n.s. = No significativa

El análisis de varianza resulto no significativo, lo que indica que, estadísticamente no hubo diferencias entre los tratamientos probados (antibióticos).

Tabla 6.- Datos agrupados de: peso final, alimento consumido, peso inicial, peso al destete en la engorda - intensiva de becerros.

Y	X ₁	X ₂	X ₃
130.00	248.00	30.00	38.00
103.00	259.00	35.00	47.00
104.00	254.00	29.00	34.00
101.00	238.00	30.00	35.00
143.00	285.00	32.00	38.00
143.00	318.00	35.00	43.00
124.00	293.00	30.00	41.00
123.00	275.00	27.00	36.00
118.00	256.00	32.00	41.00
131.00	299.00	32.00	45.00
113.00	254.00	29.00	38.00
107.00	238.00	30.00	35.00
138.00	336.00	29.00	46.00
140.00	309.00	42.00	54.00
118.00	254.00	28.00	36.00
116.00	245.00	40.00	51.00

Y = Peso final expresado en kilogramos.

X₁ = Alimento consumido en kilogramos.

X₂ = Peso inicial expresado en kilogramos.

X₃ = Peso al destete expresado en kilogramos.

Tabla 7.- Análisis de varianza de la regresión múltiple, peso final, alimento consumido, peso inicial y peso al destete.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	
				Calculada	Teórica-.05 .01
Regresión	3	2119.0390	706.34	7.11 **	371 6.55
Residual	10	992.96	99.29		
Total Corr.	13	31.12			

** Altamente significativa.

En el análisis de varianza de la regresión múltiple, - la F calculada resulta mayor que la F teórica, tanto para - el 95% como para el 99%, lo que indica que hay regresión en - tre las variables independientes (consumo de alimento, peso inicial y peso al destete), y la variable dependiente (peso final). El coeficiente de la correlación múltiple fue de -- 82.5%.

Las pruebas de "T" efectuadas para los coeficientes b_1 , b_2 , b_3 , $T_1 = 3.97$, $T_2 = 1.21$ n.s. y $T_3 = -1.06$ n.s., con una "T" teórica de 3.012.

Tabla 8.- Porcentajes de correlación encontrados entre las variables de la Tabla 6.

Variables		% Correlación
Y	X ₁	80.07
Y	X ₂	25.92
Y	X ₃	39.39
X ₁	X ₂	40.54
X ₁	X ₃	32.60
X ₂	X ₃	24.79

Y = Peso final expresado en kilogramos.

X₂ = Peso inicial expresado en kilogramos.

X₁ = Alimento consumido expresado en kilogramos.

X₃ = Peso al destete expresado en kilogramos.

En la Tabla 9, se observan los costos de alimentación -- siendo los más altos los tratamientos que contenían en su ración los antibióticos.

Tabla 9.- Costo de alimentación hasta los 150 días.

Tratamientos	Leche Entera (\$)	Leche Polvo (\$)	Alimento (\$)	Antibiótico (\$)	Costo Total
I	72.00	44.10	273.90	0.00	390.00
II	72.00	44.10	321.97	70.75	508.82
III	72.00	44.10	287.10	114.00	517.20
IV	72.00	44.10	314.60	123.00	553.70

Tabla 10.- Aumento promedio diario de peso, durante los 5 - meses de prueba.

M e s e s	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
0 - 1	.250	.300	.313	.400
1 - 2	.366	.556	.483	.533
2 - 3	.433	.700	.616	.600
3 - 4	.733	.916	.706	.790
4 - 5	.740	.883	.883	.883

La Tabla 10, nos indica que los aumentos de peso de los tratamientos II, III, IV son superiores al tratamiento I que no recibió ningún antibiótico.

El peso promedio mensual para los cuatro tratamientos se muestran en la Tabla 11 y el consumo promedio de alimento de los becerros en la Tabla 12.

Tabla 11.- Promedio mensual de peso de los becerros expresados en kilogramos.

Edad en Meses	T R A T A M I E N T O S			
	I	II	III	IV
Nacimiento	31.0	31.0	30.7	34.7
0 - 1	38.5	44.5	39.7	49.2
1 - 2	49.5	58.0	54.0	62.7
2 - 3	65.0	78.7	71.0	80.7
3 - 4	87.0	106.5	92.2	103.0
4 - 5	109.5	133.2	117.2	128.0

DISCUSION

El tipo de explotación intensiva es en la actualidad -- una de las soluciones prácticas al problema de la alimentación mundial. El becerro Holstein que es un potencial carne es sacrificado en sus primeros días de edad desaprovechando así su potencialidad de convertir nutrimentos en carne.

En México, ésta práctica no es aprovechada ya que los ganaderos en su mayoría, dedican éste tipo de explotación a la crianza de becerras por considerarlas de mayor valor, sin tomar en cuenta que la engorda de becerros puede reeditar en menor tiempo que las becerras, ya que éstas tardan en producir dos años o más.

En el tipo de engorda intensiva, el empleo de un local adecuado es indispensable, ya que un descuido en el manejo predispone a los becerros a enfermedades colectivas, principalmente diarreas, las cuales detienen el crecimiento y merman la economía del productor. Por ésta razón se utilizan locales individuales, ya que con ellos se eliminan las enfermedades colectivas, evitando así un foco común de infección.

La utilización de las jaulas portátiles de madera, es con el fin de llevar un control definido, de alimento y un manejo individual de los becerros, logrando así un mejor cuidado que podría reeditar una ganancia económica.

El destete precoz en éste tipo de engorda se hace a -- las cuatro semanas, y se ha encontrado que una combinación de leche y un sustituto de leche pueden utilizarse de una -- manera económica.

En un experimento hecho con terneros demostró que la -- alimentación con leche no es rentable para la producción de carne, mientras que utilizando sustitutos de la leche se -- consiguió una ganancia, teniendo en cuenta solamente el cos -- to del alimento (5).

Muchos sustitutos de la leche pueden usarse directamen -- te después del período de alimentación calostrual, pero debi -- do a la presencia de cantidades considerables de cereales -- y proteína vegetal, estas mezclas probablemente no son sa-- tisfactorias para remplazar a la leche antes de los 15 días pero la mayoría de los fabricantes recomiendan que durante -- los seis días siguientes se diluyan con un volumen igual de leche materna, pero no resulta mucho más económico, y si el destete se hace a las tres semanas probablemente sea mejor -- emplear leche (18).

La leche puede ser totalmente sustituida por concentra -- dos entre la tercera y la quinta semana (17).

Se ha demostrado que los terneros Holstein puede produ -- cir carne económicamente si se crían en un plano elevado de nutrición durante los seis y ocho primeros meses (2).

En el presente trabajo los niveles de proteína de 22%-

al 14% se hicieron en forma gradual de acuerdo con la ganancia en peso, que fué cada 20 Kg.

El empleo de antibióticos en las raciones de los becerros alimentados artificialmente pueden contribuir a un rápido desarrollo, eliminando las diarreas y actuando como un factor de crecimiento, durante sus primeros meses de vida.

Los antibióticos incorporados a los concentrados en pequeñas cantidades, aumentan el apetito y la eficiencia en la conversión de los alimentos (12). Esta ventaja es manifiesta en los terneros destetados a las tres semanas y por ello se ha sugerido que el antibiótico reduce las fermentaciones y la producción de gases del rumen y que al disminuir la distensión aumenta el apetito (15).

Lo cual se comprueba observando la tabla 12 siendo superior el consumo de alimento de los becerros del tratamiento 1 y un aumento de peso promedio de los becerros tratados en 13.5% según la tabla 10.

Esto viene a probar que los antibióticos son beneficios, sobre todo en sus primeras fases de desarrollo,

Los aumentos de peso inicial para los tratamientos que recibían antibióticos, son de 0.600 a 0.700 Kgs. (ver tabla 10). Según Preston (14) quien efectuó experimentos con becerros destetados alrededor de la tercera y cuarta semana de edad, que obtuvo resultados satisfactorios desde 0.506 Kgs. hasta 0.644 Kgs. sobre las primeras doce semanas (14).

El tratamiento I que no recibía antibióticos tuvo un aumento de 0.433 Kgs. hasta las doce semanas de edad, esto se debió posiblemente a las diarreas que se presentaron en la primera semana de iniciado el experimento.

En la tabla 10 aparecen los pesos promedios alcanzados mensualmente y en la tabla 11 aparece el alimento consumido mensualmente por los becerros.

En la tabla 13 se muestran los costos totales para cada tratamiento.

Siendo los tratamientos II, III, IV los de costo más elevado, debido a que se les administraron los antibióticos durante 135 días del experimento, siendo esto incosteable, en los tratamientos III y IV debido a que según las tablas 10 y 11 registran sus mejores aumentos en peso en los 2 primeros meses.

Si la administración de estos antibióticos se hubiera hecho únicamente en los 2 primeros meses el costo de los antibióticos se reduciría en un 33% lo cual representa un 15% del total de la crianza.

Tabla 12.- Consumo de alimento, durante la prueba, expresado en kilogramos.

M E S E S	I	II	III	IV
0 - 1	8.2	11.2	8.3	11.5
1 - 2	29.0	33.7	34.1	38.3
2 - 3	45.2	54.8	48.1	49.5
3 - 4	73.7	82.7	73.0	81.5
4 - 5	95.0	110.2	98.2	105.0

Tabla 13.- Costos para la engorda intensiva de becerros.

TRATAMIENTOS	CRIANZA (\$)	MEDICINAL (\$)	BECERROS (\$)	TOTAL (\$)
I	390.00	30.00	150.00	570.00
II	508.82	15.00	150.00	673.00
III	517.20	15.00	150.00	682.00
IV	553.70	15.00	150.00	718.00

Tabla 14.- Diferencia entre la venta y el costo de la crianza (utilidad).

TRATAMIENTOS	Peso Final con 12 Hrs.de Dieta	Precio de Venta (\$)	Costo Total de la Crianza (\$).	Utili- dad.
I	109.50	766.50	570.00	196.00
II	133.20	931.00	673.00	258.00
III	117.20	820.40	682.00	138.40
IV	128.00	903.00	718.00	185.00

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del experimento llevado a cabo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- 1.- Los antibióticos eliminan las diarreas utilizándolos como preventivos.
- 2.- Los antibióticos proporcionan aumentos de peso satisfactorios en los becerros en sus primeros días de edad.
- 3.- La administración prolongada de antibióticos, mantiene en un estado vigoroso a los becerros suplementados.
- 4.- Con el uso de los antibióticos durante los primeros 2 meses se puede obtener una mejor ganancia económica, que la obtenida en este experimento, en la que se utilizaron en los 5 meses de la prueba (tabla 14).
- 5.- La mejor ganancia económica y los mayores aumentos de peso al terminar los 150 días de prueba fue la que se obtuvo con el tratamiento II (tabla 14).

Se recomienda seguir experimentando con las sulfas y tetraciclinas en la primera fase de la alimentación, o sea hasta el destete, ya que fueron con las que se obtuvieron los mejores aumentos de peso durante esta época y en la segunda fase neomicina y oxitetraciclina combinadas que superó a los tratamientos en la fase final; probar el destete a las 3 semanas, utilizando antibióticos y leche bronca.

RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en Congregación Zacatecas Pesquería, N.L. Se inició el día 16 de junio de -- 1971 y concluyéndose el día 12 de diciembre del mismo año.

El principal objeto fué la utilización de los antibióticos en las raciones alimenticias de los becerros Holstein dedicados a la engorda intensiva, para el control de diarreas y ver el efecto de estos en el crecimiento.

Se utilizaron 16 becerros Holstein agrupados en un diseño experimental de bloques al azar, con 4 tratamientos y 4 - repeticiones.

Los tratamientos incluyen niveles de proteína que van - del 22% al 14%; los cambios se hicieron en forma gradual de acuerdo con la ganancia en peso, que fué de 20 Kg.

Los productos farmacéuticos empleados fueron:

- A.- Clorhidrato de oxitetraciclina 44 gr. por Kg. y Neomicina 44 gr. por Kg.
- B.- Clorhidrato de tetraciclina 5.6 gr.
Polivinil pirrolidona 1.0 gr.
Sacarosa c.b.p. 100.0 gr.
- C.- Sulfacloripiridacina 50%
Sacarosa 50%

La administración de estos productos fué:

- A.- 10 grs. al día durante el primer mes, añadido en la leche, repartido en las dos tomas; 5 grs. al día añadido al alimento hasta cumplir 3 meses y 2.5 grs. al día los 2 meses siguientes.
- B.- 15 días de tratamiento y 15 días de descanso, con la misma dosis que el anterior.
- C.- 20 días de tratamiento y 10 días de descanso, con las dosis igual a los anteriores.

Las raciones fueron suministradas de la siguiente manera:

0	a 4 semanas	Leche bronca y leche en polvo 1/2 y 1/2 a razón de 3 lts./ día, y concentrado del 22% y agua.	
4 semanas	a 50 Kgs.	concentrado del	22%
50 Kgs.	a 70 Kgs.	concentrado del	20%
70 Kgs.	a 90 Kgs.	concentrado del	18%
90 Kgs.	a 110 Kgs.	concentrado del	16%
110 Kgs.	en adelante	concentrado del	14%

El concentrado se proporcionó a libre acceso, agua limpia y antibióticos con la dosis indicada anteriormente.

Los becerros se pesaron cada quince días con el fin de hacer los cambios de proteína al momento que los becerros llegaron al peso deseado. Todos los pesos tomados se hicieron a la misma hora sin dieta alguna a excepción del peso final que tuvo una dieta de 12 hrs.

Se llevó el control del consumo diario de alimento.

A los 150 días de edad, los pesos finales de los tratamientos II, IV, III, I fueron de 133.2, 128.0, 117.2 y 109.5 kilos y los promedios de ganancia diaria fueron de 681, 621, 576 y 521 gramos respectivamente. El consumo promedio diario de la ración fué de 1.94, 1.90, 1.73 y 1.66 kilos respectivamente.

El análisis estadístico, fué no significativo entre los cuatro tratamientos probados.

El análisis de regresión múltiple fué significativo para las variables independientes alimento consumido-peso final.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- Anónimo.- 1970 Boletín de información técnica para médicos veterinarios, Laboratorio Ciba S.A.
- 2.- Brookes A. J., J. O. Latham 1957. Emp. J. exp. Agric. - (25), 339
- 3.- Cunningham R. W., Hines L. R. Stokey E. H., Vessey R. E. y Yuda N. 1953 N. Pharmacology of tetracyclines. Inantibiotics annual, p. 63. Medical - Encyclopedia, Inc. N.Y.
- 4.- Dykstra R. R. 1970. Higiene animal y prevención de enfermedades. Ed. Labor S.A. Barcelona p. 39
- 5.- Elliot J. 1957. Proc Brit. Soc. Anim. Prod., p.77
- 6.- Field H. I. 1966. Enfermedades de los bóvidos Ed. -- Acribia Zaragoza, España pp. 49-52
- 7.- Green, M.S. 1969 Circular de información técnica para médicos veterinarios Pfizer S.A.
- 8.- Haberman Jules J. 1971. Manual de veterinaria 4a Edición C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 116-118
- 9.- Hutyrra F., J. Marek, R. Manniger 1968. Patología y terapéutica de los animales domésticos. Ed. - Labor S.A. Barcelona 15 pp. 132-152

- 10.- Ingram P. L., Lovell, R., Wood P.C., Aschafffenbur R. --
Bartlett S., Kon S.K., Palmer J., Roy J.H. --
B. and Shillam K.W.G. 1956. J. Path. Bact -
(72) 561.
- 11.- Jones L.M. 1959. Farmacología y terapéutica veterinaria
UTEHA p. 472
- 12.- Lassiter C. A. 1955. J. Dairy Sci., (38) 1102
- 13.- Miller W. C., G.P. West. 1956. Diccionario enciclopé-
dico de veterinaria, Ediciones Corona Barcelona
pp. 79-80
- 14.- Peterson T.R. 1956 Studies of the rearing of calves
weanes from milk between two and four weeks
of age. Proc. Soc. animal Prod pp. 33
- 15.- Preston T.R. 1959. Anim. Prod. (1) 13.
- 16.- Puente T.S. 1971 Engorda intensiva de becerros Hols-
tein en jaulas tesis U.A.N.L.
- 17.- Quayle Pd D. 1958. J. Agric. Sci., (50) 335
- 18.- Roy J. H. B. 1961. Explotación práctica de terneros
Ed. Acribia p. 96.
- 19.- Smith T. and Orcutt M. L. 1925. J. Exp. Med. (41) -
89.

- 20.- Stamm G. W., D. S. Burch. 1963. Guía veterinaria para granjeros. UTEHA México pp. 177-180.
- 21.- Thompson, S. 1956. J. Hyg. Camb., (54) 311
- 22.- Wood P. C., 1955. J. Path Bact., (70) 179.

Biblioteca Agronomía UTEHA

28.5

T
S
M
C