

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

"CUAUTITLAN"



**EFFECTO DE LA CLORTETRACICLINA EN BECERROS
LACTANTES CON DESTETE PRECOZ EN EL
C. N. E. I. E. Z.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

ROSALIA PEREZ BRAVO

ASESOR: M. V. Z. CARLOS REZA GUEVARA
CO-ASESOR: M. V. Z. ANTONIO GARCIA GOMEZ
CO-ASESOR: M. V. Z. ERNESTO ESPINOSA Y V.
CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX. 1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

CONTENIDO

	Pags.
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS	I
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	15
MATERIAL Y METODOS	16
RESULTADOS	19
DISCUSION	42
CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFIA	46

INDICE

CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO 1: PARAMETROS EN LACTANCIA.....	20
CUADRO 2: BIOMETRIA HEMATICA.....	21
CUADRO 3: QUIMICA SANGUINEA.....	22
CUADRO 4: ENFERMEDADES DESPUES DEL DESTETE.....	24
GRAFICA 1: GANANCIA DE PESO.....	26
GRAFICA 2: CONSUMO DE CONCENTRADO.....	26
GRAFICA 3: CONSUMO DE LECHE.....	27
GRAFICA 4: DIAS DIARREA.....	27
GRAFICA 5: PESO AL DESTETE.....	28
GRAFICA 6: DIAS LACTANCIA.....	28
GRAFICA 7: LEUCOCITOS.....	29
GRAFICA 8: LINFOCITOS.....	29
GRAFICA 9: MONOCITOS.....	30
GRAFICA 10: EOSINOFILOS.....	30
GRAFICA 11: SEGMENTADOS.....	31
GRAFICA 12: HEMATOCRITO.....	31
GRAFICA 13: HEMOGLOBINA.....	32
GRAFICA 14: PROTEINAS PLASMATICAS.....	32

GRAFICA 15: UREA.....	33
GRAFICA 16: CALCIO.....	33
GRAFICA 17: FOSFORO.....	34
GRAFICA 18: BILIRRUBINA TOTAL.....	34
GRAFICA 19: TGO.....	35
GRAFICA 20: FOSFATASA ALCALINA.....	35
GRAFICA 21: PROTEINAS TOTALES.....	36
GRAFICA A: CONJUNTIVITIS.....	38
GRAFICA B: NEUMONIA.....	38
GRAFICA C: ONFALITIS.....	39
GRAFICA D: TIMPANISMO.....	39
GRAFICA E: DIARREA.....	40
GRAFICA F: ARTRITIS SUPURATIVA.....	40
GRAFICA G: FUNGOSIS.....	41

RESUMEN

Actualmente la crianza de becerras se ha intensificado, y - por lo tanto, el uso de los antibióticos como promotor del crecimiento se ha incrementado.

El presente trabajo determinó el efecto que tiene la Clorte traciclina en dos lotes de becerras de la raza Holstein-Friesan en sala de lactancia, uno de ellos fué con tratamiento y el otro fué grupo control.

Se tomaron muestras de sangre cada semana desde su nacimiento hasta el destete y en ellas se midieron: Hematocrito, Hemoglobina, Proteínas plasmáticas, Leucocitos, (Linfocitos, Monocitos, Segmentados, Banda, Eosinófilos) así como Urea, Calcio, Fósforo, Bilirrubina total, Transaminasa Glutámica Oxalacética (TGO), Fosfatasa alcalina y Proteínas totales.

Además se consideró comportamiento productivo evaluando: Peso al nacer, Peso al destete, Días lactancia, Ganancia total de peso, Ganancia diaria de peso, Consumo total de concentrado, Consumo diario de concentrado, Consumo total de leche, Consumo diario de leche, Días diarrea y Edad a la presentación de la diarrea.

No se encontró diferencias significativas en ambos lotes.

De acuerdo a los resultados, no es recomendable el uso de - las Clortetraciclinas como promotor del crecimiento, dado que eleva los costos de producción.

INTRODUCCION

En México, mientras la población humana crece, la producción de leche aumenta en proporción menor; ésto ha originado un elevado déficit de éste alimento, mismo que ha tenido que cubrirse parcialmente con importaciones en constante aumento, tanto para abastecimientos industriales como para reservas; ya que de 36000 toneladas que se importaban en 1970 para 1982 se importaron 97427 - toneladas de leche en polvo. (46)

IMPORTACION DE LECHE EN POLVO Y DISPONIBILIDAD NACIONAL DE LECHE DE VACA (1972-1983) (43)

AÑOS	1	2	3	4	5	6
	Mill./Lts.	%	Mill./Lts.	%	Lts.	%
1972	390.4	-----	5535.6	-----	102.1	-----
1973	434.8	11.4	5894.9	6.5	105.2	3.0
1974	968.8	122.8	6708.8	13.8	115.9	10.2
1975	147.2	-84.8	6201.3	-7.6	103.7	-10.5
1976	506.9	244.4	6606.3	7.5	107.9	4.1
1977	772.3	52.4	7215.1	8.2	113.1	4.8
1978	758.9	-1.7	7533.9	4.4	114.1	0.9
1979	784.8	3.4	7698.5	2.2	113.4	-0.6
1980	809.7	3.2	7830.9	1.7	112.9	-0.4
1981	834.0	3.0	7984.6	2.0	112.2	-0.6
1982	857.3	2.8	8081.4	1.2	110.7	-1.3
1983	968.2	12.9	8025.2	-0.7	107.2	-3.1

1- Importación de leche (equivalente a

- 10 lts. por kgs. de leche en polvo.
- 2- Incremento anual
 - 3- Disponibilidad total de leche
 - 4- Incremento anual
 - 5- Disponibilidad per cápita anual
 - 6- Incremento anual

Actualmente la tasa de crecimiento poblacional es del 2.9% - anual, mientras que la tasa de crecimiento del sector pecuario es del 2%. En la última década, la mecanización y modernización de - las actividades ganaderas han adquirido mucha importancia por la necesidad de aumentar la producción. El rápido incremento de la - población humana, la disminución de tierras cultivables las cua- les han sido reemplazadas por zonas habitacionales e industriales así como carreteras y lugares desérticos, son algunos de los pun- tos que forman parte de la problemática actual de la ganadería -- del país. (45)

Con el objeto de solucionar en parte los principales proble- mas mencionados, en el año de 1981 el Gobierno Federal, anunció - un programa de fomento, mismo que sólo se cumplió en una mínima - parte, sin haberse materializado hasta la fecha los apoyos enun- ciados. (43)

El nuevo programa de fomento publicado, contempla incremen- tos al precio de leche sujetos a los aumentos salariales y esta- blece básicamente los mismos apoyos que el programa anterior, si- tuación que apenas permite a las explotaciones estabuladas tecni- ficadas ya establecidas, que reciban el paquete completo de apo- - yos, recuperar un punto de equilibrio y si acaso una utilidad mí- nima. (43)

Cualquier nueva explotación tecnificada en estabulación, que

INVENTARIO Y PRODUCCION DE LA GANADERIA LECHERA (43)

AÑO	GANADERIA ESPECIALIZADA *			NO ESPECIALIZADA **			TOTAL		
	INVENTARIO	RENDIM. '	PRODUCCION"	INVENTARIO	RENDIM.	PRODUCCION	INVENTARIO	RENDIMIENTO	PRODUCCION
1972	894668	3076	2751979	3754843	576	2163220	4649511	1057	4915190
1973	920630	3208	2953400	3906094	582	2271944	4826724	1083	5225344
1974	915119	3365	3200857	3999951	587	2349579	4951070	1121	5550436
1975	980408	3448	3380567	4090926	594	2428221	5071334	1145	5808788
1976	984650	3500	3445902	4165827	590	2461441	5149877	1147	5907348
1977	1009300	3572	3604865	4392019	587	2576081	5401319	1144	6180946
1978	1037893	3637	3775257	4497018	608	2734342	5534911	1176	6509599
1979	909334	3902	3548553	4616027	670	3093350	5225361	1202	6641903
1980	923236	4077	3764225	4624050	644	2977319	5547286	1215	6741544
1981	915320	4143	3792311	4271099	717	3064104	5186419	1322	6856415
1982	911368	4148	3780562	4335242	725	3143046	5246650	1320	6923608
1983	888362	4138	3675821	4212490	734	3092581	5100852	1327	6768402
1984	917798	4148	3806967	4355885	735	3202733	5273683	1329	7009700

* Se consideran todos los vientres cuya función zootecnica sea producción de leche

** Se consideran los vientres cuya función zootecnica sea producción de carne y leche

' Litros vaca/año

" Miles de litros

pretendiera establecerse para ofertar leche pasteurizada bajo -- las condiciones actuales, cumpliendo con los requisitos de ley, no sería rentable. (43)

TENDENCIAS DE LA PRODUCCION
DE LECHE (1976-1982)

(43)

1976	---	2%
1977	---	5%
1978	---	6%
1979	---	2%
1980	---	1.5%
1981	---	2%
1982	---	3%

Los altos costos de producción que registran éstas explotaciones se deben fundamentalmente a:

1- Alta inversión por vaca y litro producido.

2- Compra de la mayor parte de los alimentos en ocasiones -- provenientes de zonas alejadas (sin precio controlado).

3- Dependencia de insumos importados como vaquillas, semen, equipo. Con lo que respecta a vaquillas en 1982 se importaron -- 10061. (43)

4- La incidencia de enfermedades y secuelas que reducen el nivel de producción ó la vida útil del animal (brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, tricomoniasis, vibriosis, IBR, mastitis, neumonías, pododermatitis). (2)

Analizando la estructura de costos en la ganadería, se detecta que el concepto de alimentación en sus dos componentes, forrajes y concentrados, representa entre el 60 y 65% del costo, la -- reposición de vientres entre el 20 y 25%, la mano de obra el 5 y 6% y los costos financieros representan el 6 y 8%, repercutiendo en el costo final de la leche. (43)

El alimento, más que cualquier otro factor, determina la productividad y el beneficio económico de las vacas lecheras. Dentro de una explotación, cerca del 25% de la diferencia entre las vacas en cuanto a producción de leche es de origen hereditario, el 75% restante depende de factores ambientales, siendo el alimento el aspecto más importante. (13)

Siendo característica de una economía subdesarrollada (como la nuestra), la explotación irracional de los recursos naturales, debido a una ausencia de planes por parte del gobierno, hace que la producción agrícola se destine a cubrir las necesidades nutricionales de la población, así como también para la exportación. (33)

Entre los problemas que dificultan la obtención de proteína animal, se encuentra la tenencia de la tierra, ya que la mayor parte de la tierra cultivable se destina a la producción de cereales para consumo humano, y las tierras que no pueden ser utilizadas para cultivo se destinan a la producción animal. (33)

Por otro lado, los aspectos genéticos y reproductivos, son actividades esenciales para iniciar una explotación lechera. También dependen de la eficiencia de programas de reproducción, selección de becerras y sementales, % de desechos y registros; ya que uno de los factores limitantes de producción de leche es la insuficiente y en ocasiones nula recrea de becerras para satisfacer los reemplazos que necesita el país. (33)

Atendiendo a ésta problemática, una de las intenciones del presente trabajo, es contribuir al mejor aprovechamiento del alimento y a disminuir la incidencia de enfermedades, mediante la adición de Clortetraciclina a la dieta de los becerros, en los cuales presenta un efecto favorable, como baja en el índice de mortalidad y aumento del ritmo de crecimiento. (2,5,8,10,15,24,-

30, 32, 42,44,47)

A efecto de lo anterior, se propone realizar un estudio en 30 becerros, los cuales se someterán a la adición de Aureomicina siguiendo el método de cría que se lleva a cabo actualmente en el C.N.E.I.E.Z., Rancho "Cuatro Milpas".

La crianza de animales de reemplazo se inicia con los cuidados proporcionados a la vaca gestante. El mayor desarrollo del feto se presenta durante las últimas semanas que anteceden el parto. Debido a esto, es conveniente proporcionar a la vaca, un período seco de 6 a 8 semanas y alimentarla en forma adecuada durante este período de descanso.

Se separa a la vaca unos quince días antes del parto a un paridero que estará limpio, desinfectado y con cama de paja (paja de cebada) la cual debe ser limpia, nueva y absorbente; la cantidad del material requerido, dependerá del modelo de alojamiento. La vaca se rasura de la zona del escudo y ubre, se baña, reduciendo con esto, las posibilidades de contaminación a ésta ó a su producto.

Apenas ha nacido el ternero hay que asegurarse de que respire bien, para ello hay que librarle del moco que pueda obstruir las vías respiratorias y la boca; la madre lo limpia y le estimula la circulación, es conveniente secarlo uno mismo con un lienzo limpio.

Se desinfecta inmediatamente el ombligo, con un producto -- que sea antiséptico, no tóxico y económico; dentro y fuera del cordón umbilical se le aplica, y si es necesario se repite esta operación.

Un ternero fuerte y vigoroso, usualmente se levanta y principia a amamantarse dentro de la media hora después del parto, si no sucede esto, se le ayuda para que pueda alimentarse. (22,36)

El calostro es la primera leche producida por una vaca después del parto, presentando tres funciones principales, las cuales son: proveer inmunoglobulinas para la protección del ternero contra enfermedades, contiene una cantidad mayor que la normal de vitaminas, principalmente, vitamina A, y sirve como laxante para eliminar el meconio. (16)

Es importante que consuma calostro dentro de las seis horas siguientes al nacimiento, siendo como mínimo el 6% de su peso vivo (2.5 litros), ya que la cría pierde su capacidad para absorber inmunoglobulinas por las paredes intestinales, quedando sin protección contra enfermedades infecciosas que hay en su medio.-(2,5,8,10,12,23,37,38)

Entre el primer y tercer día de nacido, el becerro se separa de la madre llevándose a un alojamiento individual (becrerrera), localizada en una sala llamada lactación en donde pasará sus primeros 35 a 40 días de vida, ésta instalación se recomienda que se mantenga cerrada para poder llevar mayor control del ambiente interno evitando así algún brote infeccioso.

El material que se utilice para las becerreras, será durable económico y fácil de limpiar, resistente a los desinfectantes.

La sala tendrá desniveles del 3% hacia el drenaje, que evacua los desperdicios del local evitando así excesiva humedad ambiental, presencia de gases nocivos y acumulación de desperdicios. (15,19)

Una ventilación adecuada de la sala reduce el porcentaje de humedad, mantiene a los animales y al local seco, remueve el CO₂ acumulado, suple el oxígeno del ambiente.

Las ventanas estarán 30 cm. arriba de la becerrera. Es recomendable tener abundante luz solar, así como mantener una humedad

de 50 a 60%; ésto se consigue lavando por lo menos dos veces al día el local. (40)

Es conveniente instalar un termómetro de máxima y mínima temperatura dentro del local, para mantenerla dentro de los límites indicados (10 a 18°C) con el fin de evitar un gasto innecesario de energía por parte del animal.*

Generalmente cada animal se acomoda en una becarrera individual, la cual está a una altura de 30 cm. del suelo con longitud de 1.20 metros por 80 cm. de ancho y 1 metro de alto, de material durable y fácil de limpiar. (15)

Manejo: El becerro tanto al entrar como al salir de sala de lactancia se pesa, para verificar su ganancia de peso total, además al entrar se identifica con arete, en la oreja izquierda si es hembra y en la derecha si es macho, se le inicia un registro donde irán anotados los datos de sus padres así como fecha de nacimiento, peso al nacer, constantes fisiológicas, niveles de inmunoglobulinas, consumo de leche, consumo de concentrado, días de diarrea y peso al destete.

Se realiza el descorne con temocautín eléctrico, a partir de los veinte días de edad y que esté consumiendo .500 kgs./día de concentrado.

La amputación de tetas supernumerarias es al destete. *

Dentro de las prácticas de sanidad animal y medicina preventiva se tienen: pruebas de laboratorio y examen clínico al que será sometido el animal.

Las pruebas de laboratorio consisten en determinación de inmunoglobulinas según el Método de Turbidez de ZnSO (4), pues se demostró la importancia de seleccionar becerras con altos nive-

* Comunicación Personal. MVZ Antonio García Gómez 1984.

les de anticuerpos para reducir la mortalidad ocasionada principalmente por diarreas. (26)

Exámen físico y cultivo bacteriano de heces para verificar que estén libres de agentes patógenos.

El exámen clínico evalúa al aparato cardiovascular, respiratorio, digestivo y locomotor: se revisan dos veces al día. Se separan y se aíslan los animales enfermos.

A la entrada de sala de lactancia se encuentran tapetes sanitarios, en los cuales pasan los becerros al ingresar, el local se encala cada mes y los desperdicios son manejados en forma líquida al drenaje.

Existen diversos métodos de alimentación de los terneros a base de leche entera de vaca ó sustituto de leche, sea cual fuere, se les da por un período de 35 a 40 días, una vez al día proporcionándoselas en cubetas.

A partir de los cinco días de edad, los becerros deben tener acceso a una fórmula de alimento concentrado de iniciación con 18 a 22% de proteína cruda, 75% de TND (Total de Nutrientes Digestibles), Vitaminas A,D,E, y minerales como calcio, fósforo, potasio fierro, cobalto, magnesio, cobre, zinc; se les comienza a dar 100 grs. y el aumento de la ración dependerá de lo que vaya consumiendo diario de concentrado y detectar anomalías en el animal al dejar de consumir el alimento. (40)

Se aconseja después de quince días de edad, suministrarles -hojas de alfalfa seca, mezclada en el concentrado, así el rumen comenzará a desarrollarse más rápido.

Se utiliza una gran variedad de medicamentos (Aureomicina) y sustancias químicas (2-(N-(2-hidroxil-etil)carbamoil)-3-metil quinoxali-1,4-dióxido) con una doble finalidad, en primer lugar se -

pretende con ellos controlar la proliferación de las bacterias - principalmente en el animal que aún no es rumiante y en segundo lugar a mejorar el consumo de alimento así como para aumentar -- las ganancias de peso y eficiencia productiva durante fases espe- cíficas de la cría del ganado, éstas sustancias no son nutrientes y no se les puede considerar como esenciales dietéticos, los ali- mentos se usan como vehículos para administrar éstos materiales. (15,42)

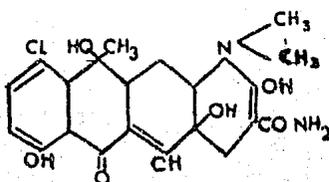
Bajo determinadas condiciones ambientales y nutritivas se ha demostrado de forma concluyente que ciertos antibióticos particu- larmente la Clortetraciclina (Aureomicina) y la Oxitetraciclina - (Terramicina) presentan un efecto favorable en la disminución de la mortalidad y en el aumento del ritmo de crecimiento de los ter- neros jóvenes, se menciona que estimulan el apetito y pueden redu- cir la incidencia y severidad de las diarreas. Las ventajas en la rapidez del crecimiento están limitadas a las primeras semanas y las becerras que no reciben antibiótico alcanzan a las otras rapi- damente. (2,5,8,10,15,24,30,32,42,44,47)

El aumento en la tasa de crecimiento por la suplementación - con antibiótico en los becerros, es del 10 al 30% y declina a me- dida que los animales maduran. (16)

Además se ha confirmado dos efectos adicionales benéficos, u- no de incremento de consumo voluntario de alimentos y en la gana- cia de peso, resultantes de dicha inclusión, se atribuyen a una - reducción de fermentaciones y gases de la panza con la posibili- dad de que el cuajar y el intestino reciban mayores proporciones del alimento ingerido. También se ha sugerido que los favorables efectos proporcionados por ciertos antibióticos en el ternero jo- ven se deben a su capacidad para sensibilizar a las bacterias pa- tógenas ante los fagocitos. (42)

La Aureomicina (Clortetraciclina), fué descubierta en 1948, e laborada con Streptomyces aureofacien, producida en caldo por fermentación en tanque profundo. (9)

Es un compuesto anfótero cristalino amarillo-oro, poco soluble en agua y sabor amargo. Tiene por base el núcleo de la Tetraciclina en donde el átomo de hidrógeno unido al carbono 7, ha sido reemplazado por un átomo de cloro. (9)



Fórmula de la Clortetraciclina

Humedad: El Clorhidrato de Clortetraciclina se mantiene en aire seco y es estable durante siete meses con temperatura del medio ambiente en recipiente. (9)

pH: Las soluciones ácidas son relativamente estables y a un pH de 4, pueden guardarse en el refrigerador por 2 semanas. (9)

Temperatura: Son susceptibles a los cambios de temperatura. (9, 48)

Acción: Actúa inhibiendo la síntesis de proteínas, se fijan especialmente a ribosomas 30s. Parece que impide el acceso de aminoacil RNAt al complejo RNAm ribosomal. Es bacteriostático (con dosis más elevadas puede ser bactericida) de amplio espectro. Presenta más actividad in vivo que in vitro. (17)

Farmacología: Se recomienda darla en leche ó después de tomar ésta (8), aunque Goodman y Gilman, mencionan que la absorción de éstos, es impedida en grado variable por la leche ó productos lácteos; la menor absorción parece ser la quelación (unión de calcio

con la Clortetraciclina y un aumento de pH gástrico. Después de la administración bucal de las 2 a las 8 horas, alcanza su nivel máximo y subsisten niveles apreciables durante 24 horas. (19,34)

Se cree que pasa el agua intracelular de los tejidos. Parece que hay cierta difusión en la barrera hematoencefálica; a la placenta pasa fácilmente y se encuentran altas cantidades en la circulación fetal. Por los intestinos la absorción es rápida pero in completa y se obtienen concentraciones en heces.

La excreción se realiza por aparato urinario, biliar y los intestinos. La urina es uno de los principales medios de excreción. (9)

Toxicidad: La Clortetraciclina es más irritante que otras tetraciclinas en administración oral. Se ha observado que los rumiantes sufren trastornos gastrointestinales después de la administración oral, donde hay ardor y malestar epigástrico, molestias abdominales, vómito y diarrea. (9,17,18)

Todas las tetraciclinas pueden causar reacciones cutáneas de hipersensibilidad. (9,17,18)

También pueden producir retardo en el crecimiento de huesos largos porque las moléculas de tetraciclina quelan a las del calcio, además pueden provocar decoloración dental, y a nivel hemático produce leucocitosis con eosinofilia por un fenómeno inmunológico. También retarda la coagulación sanguínea por disminución de protrombina. (11,41)

Lepper 1951, fué el primero en observar que las tetraciclinas pueden dañar al hígado produciendo disfunción hepática; al microscopio, hubo vacuolas finas, alteraciones citoplasmáticas y aumento de la grasa; en la química sanguínea se observa anoniemia, y en pruebas de funcionamiento hepático hay aumento de fosfatasa alcalina, principalmente, cuando la administración es por vía en-

dovenosa, además hay aumento de bilirrubina. (11,17,41)

El uso indiscriminado, reporta efectos adversos como nefrototoxicosis, en donde se encuentra glucosuria, aumento de estrógenos urinarios y albuminuria.

La tetraciclina contiene en su degradación 4-epiarhidrotetraciclina, epitetraciclina y anhidrotetraciclina, ocasionando en los becerros nefrosis tubular caracterizada por eosinofilia del citoplasma y picnosis del núcleo del epitelio tubular. (24,34)

También se reporta que el uso constante de las tetraciclinas predisponen a las bronconeumonías. (24, 18)

OBJETIVOS

GENERAL:

El presente trabajo pretende determinar si la Clortetraciclina, actúa como promotor del crecimiento en becerros lactantes.

ESPECIFICOS:

Determinar que el uso de la Clortetraciclina incrementan los costos de producción sin beneficiar las ganancias de peso del becerro.

Determinar que la Clortetraciclina, disminuye o no la incidencia y severidad de las diarreas en los becerros en lactancia.

Determinar que la Clortetraciclina causa daño hepático y renal, así como alteración sanguínea, detectándose esto, en la Biometría hemática y Química sanguínea del becerro lactante y en crecimiento.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Area de Crianza de becerras del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia, Rancho "Cuatro Milpas" - de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tepetzotlán, Estado de México, - en un período que comprende de Febrero a Agosto de 1984.

Situación geográfica:

El Rancho "Cuatro Milpas" se encuentra a una altura del nivel del mar de 2130 metros; presenta clima templado subhúmedo con lluvias en verano el cual es fresco y largo. Existen lluvias invernales con una precipitación pluvial menor a 2 mm. La temperatura media anual al ambiente es de 9.8 °C. Oscilación térmica entre 5 y 7 °C y una precipitación media anual/día - de 2.54 mm.

MATERIAL

- 30 becerros Holstein-Friesian de 2 días de edad (machos y hembras)
- 1 bote de Aureomicina (Clortetraciclina) Lab. CYANAMID de 2 kgs. en polvo
- 120 tubos Vacutainer
- 120 agujas Vacutainer
- Báscula de reloj de 200 kgs. para el pesado de los animales.

METODO

Se utilizaron 30 becerros Holstein-Friesian de dos días de edad, los cuales se colocaban en las becerrerías de sala de lactancia, además de pesarlos e identificarlos conforme fueran llegando a la sala.

A partir del tercer día de nacidos, se les proporciona la leche entera en cubetas, el 10% de su peso vivo, 4 litros aproximadamente (el promedio de peso al nacer es de 40 kgs.) junto con ésto se les administró una cucharada (.5 grs.) de polvo de Aureomicina, durante 21 días seguidos; a un becerro se le administra el antibiótico y a otro no, sucesivamente, conforme va llegando a la sala de lactancia, hasta completar 15 animales en cada lote. Al grupo control se le denominó lote "A" y al grupo que se le dió el antibiótico lote "B".

Se tomaron muestras de sangre al tercer día de nacidos y después cada semana durante cuatro semanas, mandandolas al Laboratorio de Patología Clínica, para observar Biometría hemática (Hematocrito, Hemoglobina, Leucocitos, Eritrocitos y Proteínas plasmáticas) y Química sanguínea (Urea, Calcio, Fósforo, Bilirrubina total TGO, Fosfatasa alcalina, Proteínas totales) con el fin de detectar alergias, daño hepático y/o renal.

Además se anotaron los parámetros de lactancia como: nivel de inmunoglobulinas, peso al nacer, peso al destete, días lactancia, ganancia de peso total, ganancia diaria de peso, consumo de concentrado, consumo diario de concentrado, consumo total de leche, consumo diario de leche, días diarrea y edad a la presentación de la diarrea, para determinar que tanto influye el antibiótico en éstos parámetros.

Se les siguió observando después del destete, tres meses más para notificar alguna enfermedad de ambos lotes.

Los resultados obtenidos se analizaron por comparación de medias (muestras independientes) empleando la distribución "T" de Student", además de la prueba de X^2 , para comprobar si existía independencia entre la aplicación de la Clortetraciclina y la presentación de la enfermedad.

Las muestras se trabajaron en el Laboratorio de Patología — Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

RESULTADOS

En el Cuadro No. 1 se presentan los parámetros que tuvieron los becerros al estar en sala de lactancia; como se puede observar, no hubo diferencias significativas en cada lote.

Se consideró el nivel de inmunoglobulinas para hacer notar que los dos grupos contaban con la misma protección de anticuerpos al iniciar el experimento.

Se obtuvo por igual el peso al nacer, resultando la misma ganancia de peso al destete en los dos lotes sin modificarse los días lactancia.

El consumo de concentrado fué ligeramente menor en el grupo de los no tratados, posiblemente porque se presentaron más casos de diarrea en éstos.

CUADRO N°1

PARAMETROS EN LACTANCIA

PARAMETROS	LOTES*	
	A	B
	\bar{X}	\bar{X}
Inmunoglobulinas (ZnSO ₄)	49	44
Peso al nacer (Kgs.)	40	40
Peso al destete (Kgs.)	52	52
Días lactancia	40	40
Ganancia total (Kgs.)	12.6	12.1
Ganancia diaria (Kgs.)	.321	.317
Consumo de concentrado (Kgs.)	11.6	12.2
Consumo día/concentrado (Kgs.)	.309	.329
Consumo de leche (Lts.)	138	133
Consumo día/leche (Lts.)	3.3	3.3
Días diarrea	5	3
Edad a la presentación de diarrea	11	10.5

* A= No tratados B= Tratados

En el Cuadro N°2 se puede apreciar los datos obtenidos por la Biometría hemática, los cuales en general, son muy similares en ambos lotes.

CUADRO N°2
BIOMETRIA HEMATICA

BIOMETRIA HEMATICA	LOTES*	
	A	B
	\bar{X}	\bar{X}
Hematocrito (%)	36.13	37.73
Hemoglobina (g/100 ml)	10.68	10.77
Proteínas plasmáticas (g%)	6.20	6.21
Leucocitos (/mm)	9352	9218
Linfocitos (%)	60.58	62.62
Monocitos (%)	3.46	4.25
Segmentados (%)	34.55	29.55
Banda (%)	1.91	2.50
Eosinófilos (%)	6	3

*A = No tratados B = Tratados

En cuanto a la Química Sanguínea, Cuadro N°3, el calcio en el grupo A es un poco mayor que en el grupo B, en cambio, el Fósforo -- fué menor en el grupo A.

El nivel de la enzima TGO en el grupo B, es ligeramente mayor que en el grupo A, sin embargo no es notable la diferencia, y ambos -- datos entran en el rango normal.

La Fosfatasa alcalina y las Proteínas totales tampoco presentan -- cambios significativos.

CUADRO N°3

QUIMICA SANGUINEA

QUIMICA SANGUINEA		LOTES*	
		A	B
		\bar{X}	\bar{X}
Urea	mg%	27.18	27.63
Calcio	mg%	12.09	11.04
Fósforo	mg%	9.51	11.02
Bilirrubina t.	mg%	0.60	0.88
TGO	U.I.	33.32	40.40
Fosfatasa a.	U.I.	5.40	7.68
Proteínas t.		7.18	7.60

*A = No tratados B = Tratados

Por último en el Cuadro N°4, se muestran las diferentes enfermedades que se presentaron en los becerros después de destetarlos.

La conjuntivitis fué el cuadro clínico más común que tuvieron los becerros, siendo un poco mayor en el grupo B.

Con respecto a la Neumonía, hubo una diferencia significativa, siendo mucho mayor el porcentaje en el grupo B, que en el grupo A.

Los casos de onfalitis fueron en un porcentaje bajo (4%); asociándose con algunos becerros que presentaron también artritis supurativa, la cual fué mayor en el grupo A, que en el grupo B.

No hubo diferencias significativas en el número de casos de timpanismo entre ambos grupos.

La presentación de fungosis epitelial (*Trichophyton verrucosum*), fué más elevada en el grupo B, así como la diarrea, en la cual no se presentó ningún caso en el grupo A.

CUADRO N°4

ENFERMEDADES EN DESARROLLO I

ENFERMEDADES	LOTES*	
	A	B
	8	8
CONJUNTIVITIS	54	64
NEUMONIA	8	32
ONFALITIS	0	4
TIMPANISMO	8	8
FUNGOSIS	4	8
ARTRITIS S.	8	4
HERNIA	4	0
DIARREA	0	8

A = No tratados B = Tratados

Comparación de medias (muestras independientes) empleando la distribución "T de Student" con un nivel (alfa) de confianza de 95%; para comprobar si hay diferencias entre las medias de las muestras.

Si T calculada es mayor que el punto crítico (que toque la zona sombreada de cualquier extremo) entonces se rechaza H_0 (medias iguales) y se acepta H_1 (medias diferentes) lo que indica que la desviación de las medias es significativa y por lo tanto pensar que hay influencia del antibiótico en los animales tratados.

Como se puede observar, en las gráficas de "T de Student" de Parámetros en lactancia (1 a la 6); no hubo desviaciones significativas entre las medias e inclusive en la 4,5 y 6 las medias de los dos grupos fueron iguales. Lo mismo sucede con las gráficas de Biometría hemática que no hay cambios notables de un grupo a otro.

En cuanto a Química sanguínea se encontró que tanto el calcio como TGO (gráficas 17 y 20) presentaron desviaciones significativas de las medias, lo que hace pensar, que posiblemente hubo influencia del antibiótico.

PARAMETROS EN LACTANCIA

Ganancia de peso
Gráfica 1

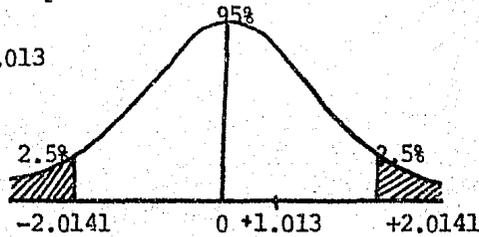
G.L.* 44 (se consideró 45, puesto que no aparece 44 en las tablas que equivale a un punto crítico de 2.0141).

T calculada = 1.013

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



Se acepta H_0
Se rechaza H_1

Consumo de concentrado
Gráfica 2

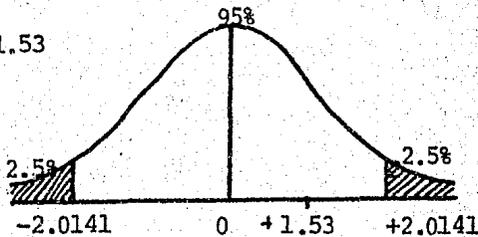
G.L. 44 que equivale a un punto crítico de 2.0141

T calculada = 1.53

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



Se acepta H_0
Se rechaza H_1

* G.L. = Grados de Libertad

Consumo de leche
Gráfica 3

G.L. 44 que equivale a un punto crítico de 2.0141

T calculada = -0.16

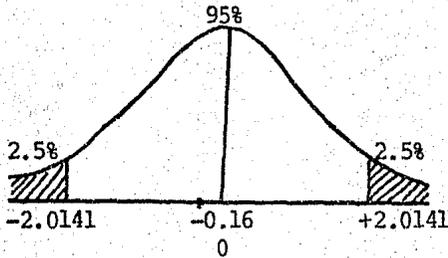
Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0

Se rechaza H_1



Días diarrea
Gráfica 4

G.L. 44 que equivale a un punto crítico de 2.0141

T calculada = 0

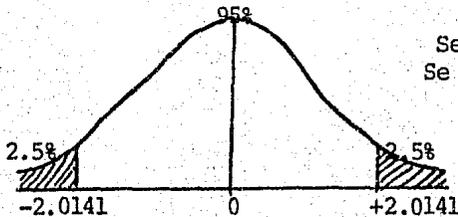
Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0

Se rechaza H_1



Peso al destete
Gráfica 5

G.L. 44, lo que equivale a un punto crítico de 2.0141

T calculada = 0

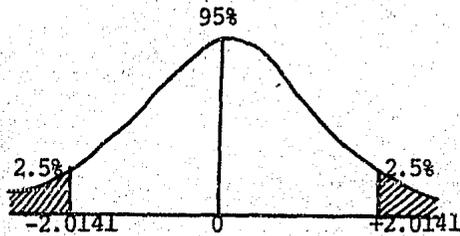
Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0

Se rechaza H_1



Días lactancia
Gráfica 6

G.L. 44, lo que equivale a un punto crítico de 2.0141

T calculada = 0

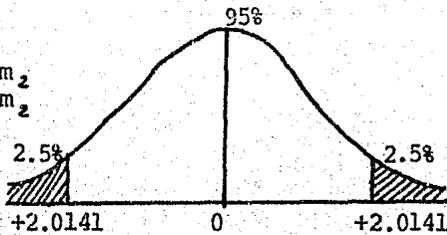
Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0

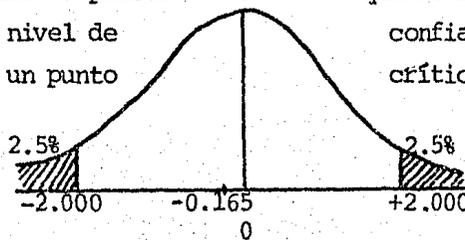
Se rechaza H_1



BIOMETRIA HEMATICA

Leucocitos
Gráfica 7

G.L. 58 (se tomó 60 puesto que no aparece 58 en las tablas) con un nivel de confianza de 95% lo que equivale a un punto crítico de 2.000



T calculada = 0.165

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0

Se rechaza H_1

Linfocitos
Gráfica 8

G.L. 56, se toma 55, puesto que no aparece 56 en las tablas; lo que equivale a 2.004

T calculada = -0.88

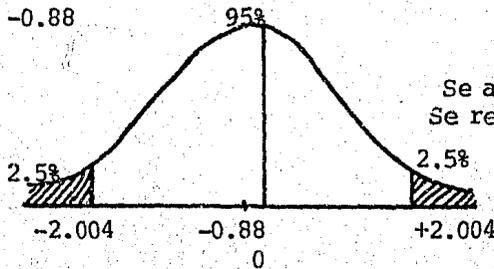
Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0

Se rechaza H_1



Monocitos
Gráfica 9

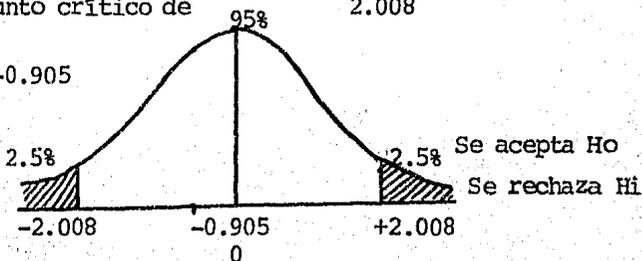
G.L. 48, se toma 50 puesto que no aparece en las tablas 48; lo que equivale a un punto crítico de 2.008

T calculada = -0.905

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



Eosinófilos
Gráfica 10

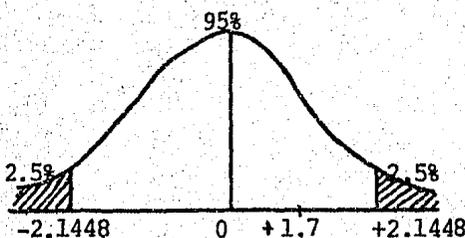
G.L. 14 que equivale a un punto crítico de 2.1448

T calculada = 1.7

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Segmentados
Gráfica 11

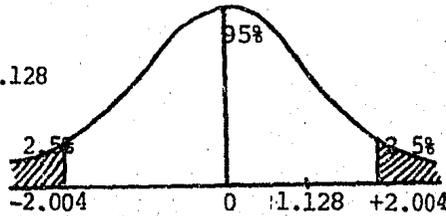
G.L. 56 (se toma 55, puesto que 56 no aparece en las tablas) que equivale a un punto crítico de 2.004

T calculada = 1.128

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



Se acepta H_0
Se rechaza H_1

Hematocrito
Gráfica 12

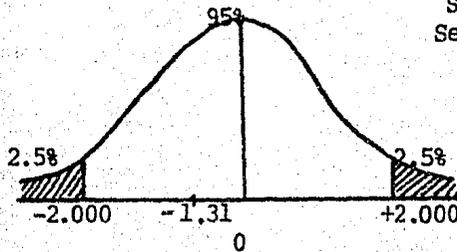
G.L. 58 (se toma 60, puesto que no aparece 58 en las tablas) lo que equivale a un punto crítico de 2.000

T calculada = -1.31

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



Se acepta H_0
Se rechaza H_1

Hemoglobina
Gráfica 13

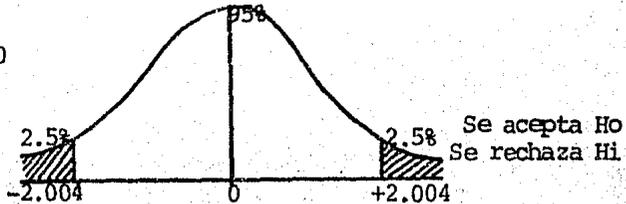
G.L.54 (se toma 55, puesto que 54 no aparece en las tablas) que equivale a un punto crítico de 2.004

T calculada = 0

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



Proteínas plasmáticas
Gráfica 14

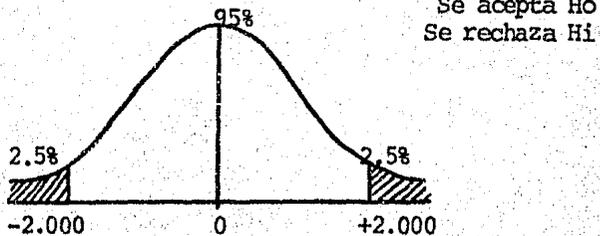
G.L. 58 (se toma 60, puesto que 58 no aparece en las tablas) que equivale a un punto crítico de 2.000

T calculada = 0

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$



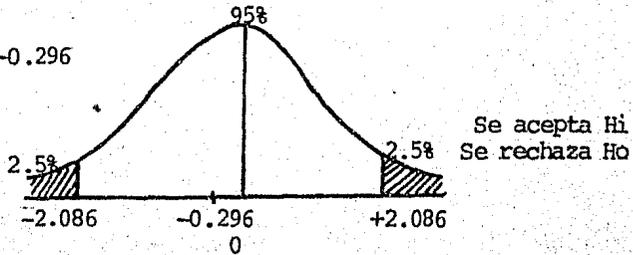
QUIMICA SANGUINEA

Urea
Gráfica 15

G.L.20 con un nivel de confianza de 95% que equivale a un punto crítico de 2.086

T calculada = -0.296

Hipótesis
 $H_0 = m_1 = m_2$
 $H_1 = m_1 \neq m_2$

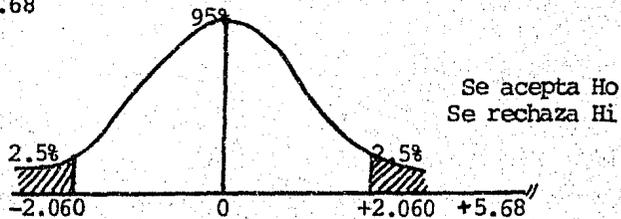


Calcio
Gráfica 16

G.L.25 que equivale a un punto crítico de 2.060

T calculada = 5.68

Hipótesis
 $H_0 = m_1 = m_2$
 $H_1 = m_1 \neq m_2$

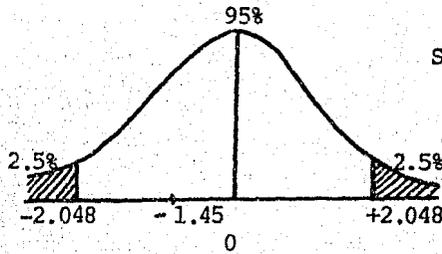


Fósforo
Gráfica 17

G.L. 28 que equivale a un punto crítico de 2.048

T calculada = -1.45

Hipótesis
 $H_0 = m_1 = m_2$
 $H_1 = m_1 \neq m_2$



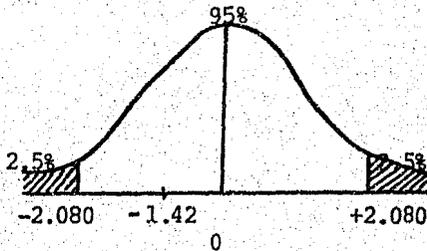
Se acepta H_0
Se rechaza H_1

Bilirrubina Total
Gráfica 18

G.L. 21 que equivale a un punto crítico de 2.080

T calculada = -1.42

Hipótesis
 $H_0 = m_1 = m_2$
 $H_1 = m_1 \neq m_2$



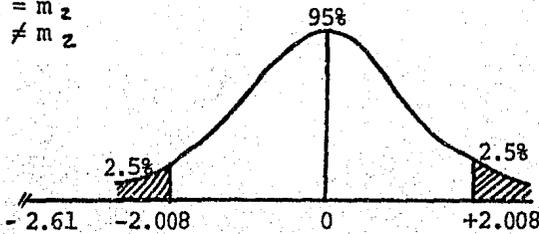
Se acepta H_0
Se rechaza H_1

TGO
Gráfica 19

G.L. 51, que equivale a un punto crítico de 2.008

T calculada = -2.61

Hipótesis
 $H_0 = m_1 = m_2$
 $H_1 = m_1 \neq m_2$



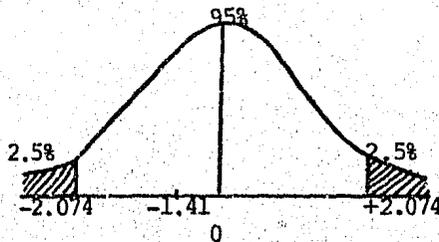
Se rechaza H_0
Se acepta H_1

Fosfatasa Alcalina
Gráfica 20

G.L.22, que equivale a un punto crítico de 2.074

T calculada = -1.41

Hipótesis
 $H_0 = m_1 = m_2$
 $H_1 = m_1 \neq m_2$



Se acepta H_0
Se rechaza H_1

Proteínas totales
Gráfica 21

G.L. 22, que equivale a un punto crítico de 2.074

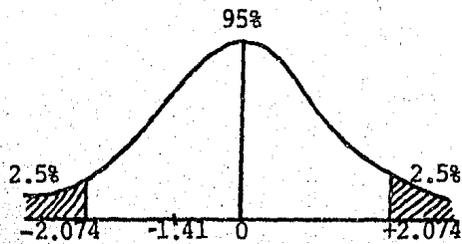
T calculada = -1.41

Hipótesis

$H_0 = m_1 = m_2$

$H_1 = m_1 \neq m_2$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Por otro lado, se trabajó la prueba de χ^2 , para comprobar, si existía independencia entre la aplicación de la Clortetraciclina y la presentación de la enfermedad después de destetarlos.

H_0 : Independencia entre aplicación de Clortetraciclina y presentación de la enfermedad.

H_1 : Dependencia entre aplicación de Clortetraciclina y presentación de la enfermedad.

Con un nivel de confianza de 95% y Grados de Libertad de 1, lo que equivale a un punto crítico (que toque la zona sombreada - de la campana) entonces se rechaza H_0 y se acepta H_1 , lo que indica que sí hubo dependencia de la enfermedad con el antibiótico.

Como se puede observar en las campanas de χ^2 de la A a la G, la única enfermedad que tuvo que ver con el antibiótico en su presentación fué la Neumonía exudativa (Gráfica No. 2); con las demás enfermedades no hubo relación alguna con el antibiótico.

Conjuntivitis
Gráfica A

Frecuencia observada

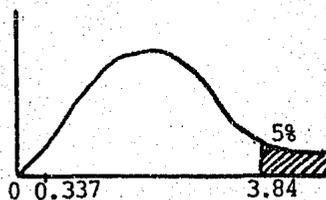
G	C/C	S/C	TOT.
A	13	11	24
B	16	9	25
	29	20	49

Frecuencia esperada

G	C/C	S/C	TOT.
A	14	10	24
B	15	10	25
	29	20	49

$$\chi^2 = 0.337$$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Neumonía
Gráfica B

Frecuencia observada

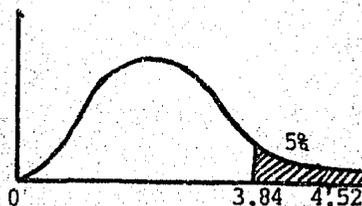
G	C/N	S/N	TOT.
A	2	22	24
B	8	17	25
	10	39	49

Frecuencia esperada

G	C/N	S/N	TOT.
A	5	19	24
B	5	20	25
	10	39	49

$$\chi^2 = 4.52$$

Se rechaza H_0
Se acepta H_1



Onfalitis
Gráfica C

Frecuencia observada

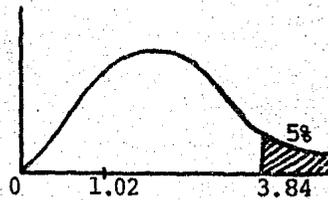
G	C/O	S/O	TOT.
A	0	24	24
B	1	24	25
	1	48	49

Frecuencia esperada

G	C/O	S/O	TOT.
A	.5	24.5	25
B	.5	23.5	24
	1	48	49

$$\chi^2 = 1.02$$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Timpanismo
Gráfica D

Frecuencia observada

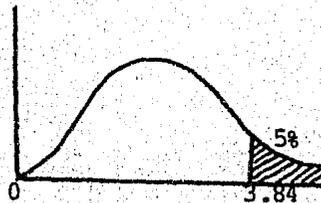
G	C/T	S/T	TOT.
A	2	22	24
B	2	23	25
	4	45	49

Frecuencia esperada

G	C/T	S/T	TOT.
A	2	22	24
B	2	23	25
	4	45	49

$$\chi^2 = 0$$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Diarrea
Gráfica E

Frecuencia observada

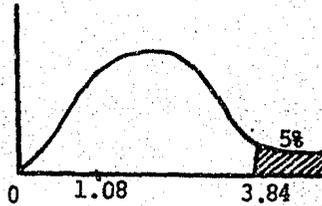
G	C/D	S/D	TOT.
A	0	24	24
B	2	23	25
	2	47	49

Frecuencia esperada

G	C/D	S/D	TOT.
A	1	23	24
B	1	24	25
	2	47	49

$$\chi^2 = 1.08$$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Artritis Supurativa
Gráfica F

Frecuencia observada

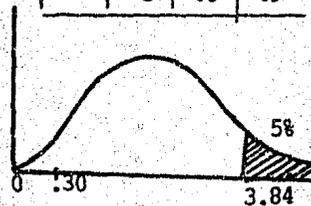
G	C/A	S/A	TOT.
A	2	22	23
B	1	24	25
	3	46	49

Frecuencia esperada

G	C/A	S/A	TOT.
A	2	22	24
B	1	24	25
	3	46	49

$$\chi^2 = .30$$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



Fungosis
Gráfica G

Frecuencia observada

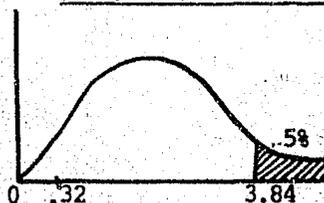
G	C/F	S/F	TOT.
A	1	23	24
B	2	23	25
	3	46	49

Frecuencia esperada

G	C/F	S/F	TOT.
A	1	23	24
B	2	23	25
	3	46	49

$$\chi^2 = .32$$

Se acepta H_0
Se rechaza H_1



DISCUSION

En relación a la ganancia de peso y consumo de alimento, no hubo aumento en el crecimiento del lote B, lo que difiere con varios autores, los cuales mencionan que al administrar la Clortetraciclina en el alimento, en éste caso, en la leche, se estimula el apetito incrementando los índices de crecimiento; Alba de (1), Bath (5), Davis (8), Diggins (10), Gibbons (16), Schindt (44), Venegas (47). Probablemente no hubo aumento en el crecimiento, por la quelación que existe de las moléculas de tetraciclina con las del calcio, lo que produce una interferencia en el desarrollo óseo, además de la no absorción al darla en leche, como hacen hincapie Goodman (17), Griffin (18), y Reza (41).

Se presentaron menos diarreas en el lote B, (estadísticamente no fué significativo: T calculada = 0), lo cual coincide con lo que informan diversos autores (1,2,5,8,10,16,42,44,47) que al usar la Clortetraciclina como preventivo, va a reducir la incidencia y la severidad de las diarreas, sin embargo Daykin (9) y Goodman (17) no están de acuerdo con ésto, pues reportan trastornos gastrointestinales en los rumiantes después de la administración oral, produciendo irritación, donde hay ardor, molestias abdominales, vómito y diarrea.

En el caso de Biometría hemática y Química sanguínea, hipotéticamente se esperaba una leucocitosis con eosinofilia en el lote B, por el fenómeno inmunológico que produce el antibiótico, así como una anoniemia, aumento de fosfatasa alcalina y de bilirrubina, además baja de proteínas séricas por una supuesta lesión hepática como reportan, Durazo (11), Gibbons (16), Goodman (17), Griffin (18), Pearson (35), y Reza (41); lo cual no se presentó.

Se encontró menor cantidad de calcio en el lote B comparado con el lote A, probablemente se debió a la quelación de las moléculas de tetraciclina con las del calcio.

Goodman (17) cita a Lepper el cual fué el primero en observar que las tetraciclinas pueden dañar al hígado produciendo un aumento de transaminasas, sin embargo la diferencia entre ambos lotes no es significativa.

La ausencia de patología clínica como evidencia de enfermedad hepática quizás dependa de la dosis y duración del tratamiento con tetraciclinas, Pearson (35).

Laimore (24) y Griffin (18), reportan que el uso indiscriminado de las tetraciclinas produce efectos adversos como nefrototoxicosis que se caracteriza por nefrosis cortical tubular por efecto directo de la droga en el sistema enzima-oxidasa de las células tubulares, además de que alteran la capacidad de concentrar la orina, en el presente trabajo no se pudo apreciar el daño renal, porque no se realizaron exámenes de orina, ni tampoco necropsias.

Los resultados encontrados en éste trabajo con respecto a la neumonía, coinciden con los publicados por Laimore (24) y Griffin (18), los cuales reportan que el uso constante de las tetraciclinas, predisponen a las bronconeumonías que se caracterizan por focos de necrosis, edema y acumulación densa de neutrófilos, linfocitos y macrófagos, sin embargo no se puede afirmar que la Clorte traciclina haya sido la causante de la neumonía; pues analizando las demás enfermedades que se presentaron, tales como: conjuntivitis, timpanismo, fungosis; en la etapa de Desarrollo I, coinciden con la época del año en que se realizó éste experimento (Febrero a Agosto) la que se caracteriza en su inicio por ser fría y después se presentan las lluvias lo que hace que aumente la humedad; por lo que posiblemente sean padecimientos estacionales.

Es importante aclarar, que los casos de artritis supurativa provocados por onfalitis ó por traumatismos, no tuvieron nada que ver con la administración del antibiótico, al igual que la hernia umbilical que se presentó.

CONCLUSIONES

- La Clortetraciclina (Aureomicina) no actúa como promotor del crecimiento y sí aumenta costos de producción, en los becerros lactantes.
- No disminuye la incidencia ni severidad de las diarreas en los becerros lactantes.
- La Clortetraciclina no alteró marcadamente algunos valores en la Bimetria hemática y Química sanguínea.
- La Clortetraciclina tampoco evitó las enfermedades comunes en la etapa de Desarrollo I.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alba, J. De: Alimentación del Ganado en América Latina, 2a ed. Fournier S.A., 272 - 283, 1971.
- 2.- Avila, T.: Producción Intensiva de Ganado Lechero, la ed. C.E. C.S.A., 279 - 289, 1984.
- 3.- Balasini, D.: El ternero, Cría y Explotación, Ed. Mundi-Prensa 117 - 131, 1979.
- 4.- Bath, D.L., Dickinson, F.N., Tucker, H.A., Appelman, R.D.: Ganado Lechero: Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios, 2a ed. Interamericana, 367 - 378, 1982.
- 5.- Barrón, F.C.: Manual de procedimientos básicos para un laboratorio de patología diagnóstica en un centro de cría de bovinos productores de leche, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1979.
- 6.- Blood, D.L., Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria, 4a ed. Interamericana, 38 - 45, 1974.
- 7.- Burgstaller, G.: Alimentación práctica del ganado vacuno, Ed. Acribia, 41, 1981.
- 8.- Davis, F.R.: La Vaca Lechera, su Cuidado y Explotación, la ed. Limusa, 137 - 154, 1963.
- 9.- Daykin, W.P.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria, la ed. - C.E.C.S.A., 625 - 639, 1976.

- 10.- Diggins,R.V., Bundy,C.: Vacas, Leche y sus Derivados. Ed. - C.E.C.S.A., 201 - 213, 1961.
- 11.- Durazo,F.; Gaitán,F.;Ramírez,G.: Interferencia de los Medicamentos en los Análisis de Laboratorio, Ed. PIM, 69 - 70,1981.
- 12.- Ensminger,M.E.: Producción Bovina para Leche, Ed. El Ateneo 297 - 312, 1977.
- 13.- Ensminger,M.E.; Olentine (h) C.G.: Alimentos y Nutrición de los animales, Ed. El Ateneo, 365 - 373,1983.
- 14.- García,G.A.: Comportamiento productivo de los becerros en sa la de lactancia a destete precoz en el C.N.E.I.E.Z., Memorias del Primer Seminario sobre Crianza de Becerras, SARH,FIRA, - Banrural, UNAM, México, D.F., 1984.
- 15.- Gasque,G.R.: Instalaciones para la cría de becerros de raza lechera, Memorias del Primer Seminario sobre Crianza de Becerras, SARH, FIRA, Banrural, UNAM, México,D.F., 1984.
- 16.- Gibbons,W.J.; Catcot,E.J.;Smithcors,J.F.: Medicina y Cirugía de los bovinos, Ed. La Prensa Médica Mexicana,S.A., 321 - 325 1984.
- 17.- Goodma,S.L.;Gilman,A.: Bases Farmacológicas de la Terapéutica, 5a ed. Interamericana, 993 - 1002, 1978.
- 18.- Griffin,D.D.,Morter,R.L.,Amstutz,H.E.: Experimental Oxytetracycline Toxicity in Feedlot Heifers, The Bovine Practitioner 14: 37 - 40,1979.
- 19.- Hoard's,Dairyman: Be aware of the interaction of antibiotics Hoard's Dairyman, 358 - 359, 1981.

- 20.- Hartman,D.A.; Gwazdauskas,F.C.: The National Dairy Farm Magazine, Hoard's Dairyman, 1520 - 1522, 1982.
- 21.- Instituto Nacional de la Nutrición: Hígado y Vías Biliares, la ed. UNAM, 71 - 79, 1968.
- 22.- Juerguenson,M.E.; Mortenso,W.P.: Prácticas aprobadas en la - producción de leche, la. ed., C.E.C.S.A., 115 - 149, 1977.
- 23.- Kilmer,L; Hartwia,N.: Calf care from birth to weaning, Dairy Herd Management, 21 (9), 54 - 59, 1984.
- 24.- Laimore,M.D.;Alexander,A.F.; Powers,B.E.;Milisen, W.B.;Machene y,A.E.; Spraker,T.S.: Oxitetracycline-associated nephrotoxicosis in feedlot calves, J. of the Am. Vet. Med. Assoc.,185/7, 793 - 795, 1984.
- 25.- Litter,M.: Compendio de Farmacología, 2a ed. El Ateneo, 543 - 551, 1978.
- 26.- Malagón,V.C.: Aspectos inmunológicos y su importancia en la - crianza de becerras, Memorias del Primer Seminario sobre -- Crianza de Becerras, SARH, FIRÁ, Banrural, UNAM, México,D.F. 1984.
- 27.- Marek,J.; Mocsy,J.: Diagnóstico Clínico de las Enfermedades Internas de los Animales Domésticos, 4a ed. Labor , 367 -- 372, 1973.
- 28.- Meder,V.S.: Revisión bibliográfica sobre los antibióticos pro - motores del crecimiento en los animales domésticos, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoo. Universidad Nacional - Autónoma de México, México,D.F., 1981.

- 29.- Medway, W.; Prier, J.E.; Wilkinson, J.S.: Patología Clínica Veterinaria, Ed. Hispano-Americana, 61 - 83, 1973.
- 30.- Mendoza, A.A.: Enfermedades más frecuentes de los bovinos recién nacidos en Azcapotzalco, D.F. y su tratamiento, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoo., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1964.
- 31.- Nuñez, H.G.; Valdez, O.Z.: Crianza de vaquillas lecheras en praderas irrigadas de Ballico perenne (*Lolium perenne*), Memoorias del Primer Seminario sobre Crianza de Becerras, SARH, - FIRA, Banrural, UNAM, México, D.F., 1984.
- 32.- Otterby, D.E.; Linn, J.G.: Here are proven tips for successful calf raising, Hoard's Dairyman, 87, 112, 1982.
- 33.- Oyamburu, S.A.; Juarez, L.J.: Contribución al desarrollo del programa de la cátedra de bovinos productores de leche. Tesis de Licenciatura, Fac. de Est. Sup. Cuautitlán, Estado de México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.
- 34.- Palmer, G.H.; Bywater, R.J.; Stanto, A.: Absorption in calves of amoxicillin, ampicillin and oxytetracycline given in milk replacer water, or an oral rehydration formulation, Am.J.Vet.-Res., 44/1, 1983.
- 35.- Pearson, E.G.; Craig, A.M.: The Diagnosis of, Modern Veterinary Practice, 233 - 320, 1980.
- 36.- Pérez, C.J.: Cría, alimentación y principales enfermedades de becerros Holstein-Friesian desde su nacimiento hasta los tres meses de edad en una explotación lechera localizada en el Municipio de Caborca, Estado de Sonora, Tesis de Licenciatura,

- Fac. de Med. Vet. y Zoo., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1975.
- 37.- Pérez, D.M.: Manual sobre ganado productor de leche, la ed. Diana, 157 - 179, 1982.
- 38.- Polzin, H.: The health, management and nutrition of the baby calf, Memorias del Seminario de Crianza de Becerras, Fac. de Med. Vet. y Zoo., Universidad Nacional Autónoma de México, - 372 - 378, 1981.
- 39.- Reaves, P.M.; Pegram, C.W.: El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja, la ed. Linusa, 93 - 119, 1965.
- 40.- Rendón, F.H.: Elaboración de un proyecto para un centro de -
recria de becerras Holstein, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoo., Universidad Nacional Autónoma de México, - México, D.F., 1973.
- 41.- Reza, G.C.: Sección preguntas y respuestas, MVZ Noticias, Año VII, 4 (27) Nov/Dic, 3, 7, 1984.
- 42.- Roy, J.H.: El ternero. Vol. II Nutrición y Patología, Ed. Acribia, 114 - 117, 1972.
- 43.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Ganadería. Dirección General de Fomento Ganadero. Compendio Histórico, Estadístico del Subsector Pecuario, 1972 - 1983.
- 44.- Schmidt, G.H.; Van Vieck, L.D.: Bases Científicas de la producción lechera, la ed. Acribia, 512 - 525, 1974.
- 45.- Soberón, M.A.: Especificaciones técnicas para la construcción

- de un centro de cría para becerras de reemplazo, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoo., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1983.
- 46.- Valle, R.M.C. del: La leche y su industrialización, Ciencia y Desarrollo, Sep/Oct 58, Año X, 29 - 38, 1984.
- 47.- Venegas, B.C.: Manejo, Sanidad y Alimentación del Ganado Lechero hasta los cuatro meses de edad, Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoo., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1963.
- 48.- Ziv, G.; Sulman, F.G.: Analysis of Pharmacokinetic Properties of nine Tetracycline Analogues in Dairy Cows and Ewes, Am. J. Vet. Res., 35/9, 1974.