

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



" EFECTOS EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE VAQUILLAS DE LA RAZA HOLSTEIN FRIESIAN CON LA ADICION DE LASALOCID SODICO EN EL ALIMENTO POST-DESTETE "

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA :

JOSE CRUZ GOMEZ COVARRUBIAS

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. LUIS ROBERTO BOURGUETTS LOPEZ

GUADALAJARA, JAL. AGOSTO DE 1993

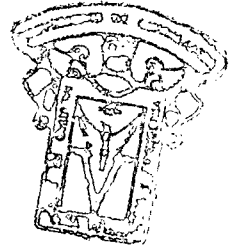
AGRADECIMIENTOS:

**A Dios Nuestro Señor:
Por permitirme llegar
a este momento.**

A Mis Padres:

Cruz y Pola,

**Que nunca escatimaron esfuerzos
para la formación de mi vida, siendo
hoy fruto de sus sacrificios.**



**OFICINA DE
DEFUSION CIENTIFICA**

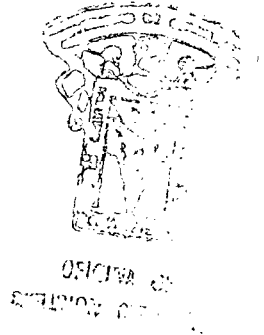
A Mis Hermanos:

Martha, Eugenia,

Gerardo, Concha,

Sonia, y Julia.

**Que siempre me han
estimulado a seguir
adelante en el camino
emprendido.**



Al M.V.Z. Luis Roberto Burguetts López:

**Que me ha brindado un gran apoyo dentro de mi carrera profesional
y me guió a cumplir con este compromiso.**

¡ GRACIAS AMIGO !

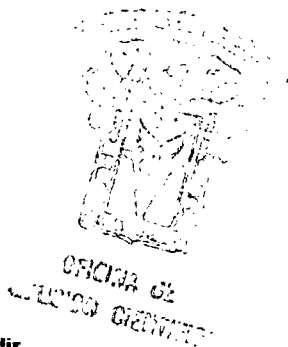
A Mis Maestros:

**Que se esfuerzan por la formación de
mejores profesionistas.**

A Mis Compañeros:

**Con entusiasmo por ser buenos veterinarios y cumplir
honestamente el ejercicio profesional ante la sociedad.**

**A todas las personas que participaron en la realización de
este trabajo.**



CONTENIDO

	Página
Resumen.....	A
Introducción.....	1
Planteamiento del Problema.....	6
Justificación.....	7
Hipotesis.....	8
Objetivo General.....	9
Material y Método.....	10
Resultados.....	15
Discusión.....	22
Conclusiones.....	25
Bibliografía.....	26

RESUMEN:

El efecto de adicionar ionóforos en la alimentación de becerras Holstein Friesian en las etapas de crecimiento y desarrollo demostro ser costeable y benefico en dos grupos de 8 becerras cada uno, en los parámetros evaluados como ganancia de peso en el grupo tratado con 250 mg de lasalocid sódico como única diferencia en el manejo con el grupo testigo; gano 151 grs. de peso más por día que el testigo, en cuanto a los días del destete a 350 Kg. El grupo tratado alcanzó el peso a los 326 dias comparado con el testigo que tardo 397 dias en alcanzarlos; en el consumo de alimento el grupo tratado necesitó de 4,179.42 Kg y el testigo 5,335.87 Kg; con respecto a conversión y eficiencia alimenticia el grupo tratado fue superior con 14.45/1 y .0693 contra 19.11/1 y .0523 del grupo testigo; en costos de alimentación por animal en cada grupo fue de \$ 1'195,986 para el grupo tratado y de \$ 1'543,545 para el testigo.

Por último en los parámetros reproductivos; días destete al 1er. servicio fue de 378 días grupo tratado y de 416 días grupo testigo; días destete a concepción fue de 398 para el tratado y 425 para el testigo, estos datos muestran una diferencia clara entre los grupos evaluados con diferencias altamente significativas ($P > .01$).

TEMA:

**▪ Efectos en el crecimiento y desarrollo de vaquillas de la raza HOLSTEIN
FRIESIAN con la adición de lasalocid sódico en el alimento Post-destete ▪.**

INTRODUCCION:

En el sistema de producción intensiva en la ganadería lechera, la crianza de reemplazos juega un papel primordial permitiendo la continuidad en la producción de leche, por ello se debe prestar atención especial a la recría en todas sus facetas (2-4).

En la actualidad el sistema de cría de vaquillas se desarrolla con altos costos de inversión y principalmente de alimentación, que representan más del 80 % del costo total de producción. (2-4).

En base a este criterio, es importante experimentar nuevas formas de alimentación animal que contribuyan a mejorar la conversión alimenticia, ayudando con ello a la reducción de los costos de producción.

El uso de antibióticos y otros antibacterianos a nivel nutricional no son un sustituto de práctica de manejo deficientes, al contrario son solo un complemento a buenas medidas sanitarias y de manejo, que hacen todas ellas posibles, una mayor producción. (1).

Actualmente el uso de ionóforos en la nutrición animal han comprobado ser eficientes en mejorar la conversión alimenticia y ganancia de peso al provocar cambios en el metabolismo y en el crecimiento de la flora ruminal, mejorando la digestibilidad y la utilización de los nutrientes, y de éste modo , el desarrollo de los animales (12).

Las bacterias en el rumen convierten una parte del alimento en los ácidos grasos volátiles acético, butírico, y propiónico.

Con los dos primeros se forman en este proceso los gases Metano (CH₄) y Dióxido de Carbono (CO₂), ricos en energía, que se pierden al eructar. El ácido propiónico se forma, sin embargo sin esta pérdida de energía.

Los ionóforos modifican la flora bacteriana de manera que se produce menos ácido acético y butírico, pero más ácido propiónico, lo que se traduce en una mayor cantidad de valiosa energía a disposición de los músculos para su desarrollo. Al mismo tiempo queda inhibido el crecimiento de bacterias formadoras de los precursores del gas metano, formiato e hidrógeno (12).

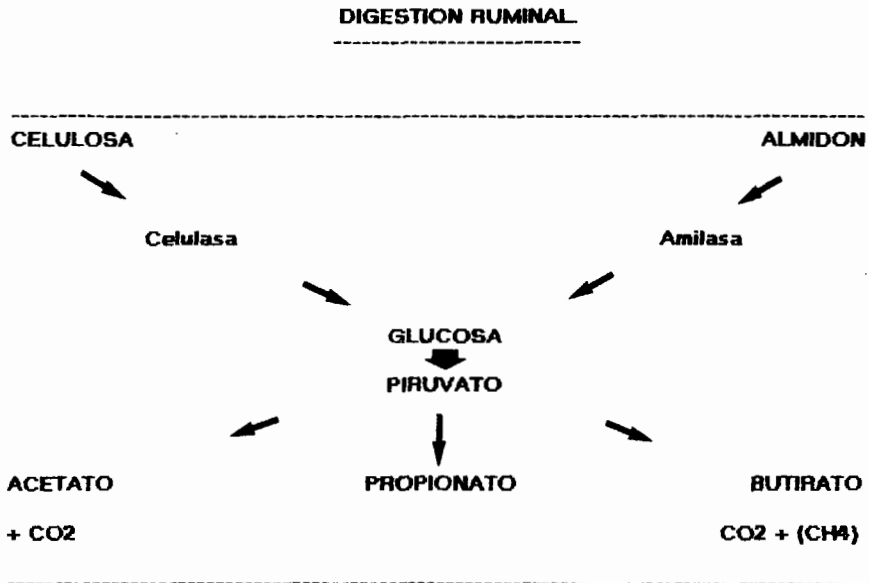
Los problemas de la acidosis en el rumen se previenen en gran medida, ya que el número de bacterias que sintetizan lactato disminuye, aumentando el de las que lo utilizan por lo que se evita una hiperacidificación en el rumen (12).

Así mismo, el meteorismo disminuye en virtud de la reducción de las bacterias que en el líquido del rumen forman espuma o moco que impiden la eructación de los gases (12).

También se mejora la digestibilidad y la retención del nitrógeno. Un descenso del contenido de amoníaco en el rumen es indicativo de una menor degradación proteica y/o una desaminación de los aminoácidos por los microorganismos del rumen. La degradación proteica y desaminación de los

aminoácidos son, aparentemente, desplazados hacia la porción del intestino más próxima al rumen. Ahí la regulación de la flora intestinal se traduce en una mejor absorción de los minerales y oligoelementos, y probablemente de las vitaminas (12).

**PROCESO DE DIGESTION RUMINAL EN LA TRANSFORMACION
DE CELULOSA Y ALMIDON EN ACIDOS GRASOS**



El ionoforo (Lasalocid sódico) inhibe el crecimiento de bacterias que producen:

- Lactato
- Butirato
- Formiato
- Hidrógeno
- Moco
- Espuma y la conversión de triptofano en 3 metil indol.

Con la formación de complejos con los iones sodio y potasio, provoca un desequilibrio en el peso normal de los iones a nivel de la membrana celular, y promueve la acumulación de Na intracelular, el cual a su vez aumenta la cantidad de H₂O en su interior provocando su destrucción.

Pero no inhibe el crecimiento de bacterias que producen:

- **Propionato**
- **Succinato y bacterias fermentadoras de lactato.**

Por lo tanto, los cambios en el metabolismo y crecimiento de la flora microbiana ruminal, mejora la digestibilidad y la utilización de nutrientes acelerando con esto, el desarrollo y el crecimiento de los animales. (12).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la ganadería lechera, la crianza intensiva de reemplazos ha propiciado altos costos de inversión y principalmente de alimentación (más el 80 % total de la producción). (4).

Se hace imperante la necesidad de investigar e implantar nuevos sistemas de producción para lograr una disminución en los costos que existen actualmente en las explotaciones lecheras. (1).

JUSTIFICACION:

Uno de los factores que más limitan la productividad del ganado bovino, es su lento desarrollo y tardío inicio de su edad productiva. Este crecimiento está fuertemente influenciado, por la alimentación, manejo y medio ambiente.

Mediante la utilización de raciones tradicionales, adicionadas de ionóforos como promotores de crecimiento se mejora la conversión alimenticia, obteniéndose en menor tiempo el peso ideal para el primer empadre.

HIPOTESIS:

Si se tiene estimado que las vaquillas Holstein alimentadas con una ración tradicional a base de concentrados y forrajes a libre acceso, obtienen una ganancia de peso diaria aproximada de 700 grs. alcanzando el peso al primer empadre (320 - 340 Kgs.) de los 15 a los 16 meses de edad. (2), es factible probar la adición de lasalocid sódico en este tipo de ración esperando obtener con esto una ganancia diaria aproximada de 900 grs. pudiendo entonces alcanzar el peso al primer servicio de los 12 a los 13 meses de edad y así lograr un ahorro aproximado de 3 meses de tiempo y costo de alimentación.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la ganancia de peso y observar el desarrollo físico de acuerdo a los parámetros de crecimiento en becerras de raza Holstein Friesian. Utilizando Lasalosisid Sódico en el alimento post-destete.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Determinar el acortamiento en el período de desarrollo de vaquillas para reemplazo.**
- 2.- Valorar la disminución en los costos de producción por crianza de vaquillas.**
- 3.- Conocer el efecto de los ionóforos en el desarrollo de los órganos reproductivos al inicio de la actividad sexual.**

MATERIAL Y METODO:

Se utilizarón 16 becerras de raza Holstein Friesian recién destetadas con peso aproximado de 65 Kgs. promedio las cuáles se distribuyeron en 2 grupos, testigo y tratado; formándose cada grupo de 8 becerras.

Las becerras al destete se pesaron, desparasitaron y se distribuyeron al azar conforme se iban destetando, en cada uno de los grupos.

Para el grupo testigo se alimentó con silo de maíz a libre acceso, más un concentrado con un 20 % de proteína, para la etapa de crecimiento de edad de 2 a 6 meses, de 16 % de proteína para etapa de desarrollo 1, de los 6 a los 9 meses de edad y de 14 % de proteína para la etapa de desarrollo 2, de los 9 a los 15 meses de edad, iniciando con un consumo de 2 Kg/animal/día. (cuadro A).

Para el grupo tratado fue la misma alimentación ofrecida al grupo testigo, con la diferencia que al concentrado se le adicionó lasalocid sódico (bovatec) en proporción para que cada animal consumiera 250 mg. al día (cuadro B).

Los animales se pesaron cada 14 días, por espacio de 300 días (etapas de crecimiento, desarrollo 1 y 2) teniendo en cuenta que la última pesada fue previa a un ayuno de agua y comida de 15 a 16 horas.

Se inicio la observación de calores diariamente de 6 a 8 A.M. y de 5 a 7 P.M. realizando I.A. 10 a 12 horas despues de detectado el estro.

Una vez realizado las inseminaciones se hizo el diagnóstico de preñez a los 45 días post inseminación y de ésta manera se evaluó el % de fertilidad y tiempo transcurrido destete/concepción.

Cuadro A.

PROGRAMA DE REQUERIMIENTO NUTRICIONAL GRUPO TESTIGO.

EDAD MESES	GANANCIA DE PESO GRS.	PESO APROX	CONSUMO DIARIO DE PROTEINA GRS.	%PROTEINA DEL CON- CENTRADO	CONSUMO POR ANI- MAL DIA DE CON- CENTRA- DO Kg.	CONSUMO MENSUAL 10 VAQUI- LLAS Kg.
2 - 3	500	60-75	318	20 %	2	600
3 - 4	700	75-96	402	20 %	2.5	750
4 - 5	700	96-117	510	20 %	3	900
5 - 6	700	117-138	620	20 %	4	1200
6 - 7	700	138-159	700	16 %	4.5	1350
7 - 8	700	159-180	720	16 %	4.5	1350
8 - 9	700	180-201	740	16 %	5	1500
9 - 10	700	201-222	780	14 %	5.5	1650
10 - 11	700	222-243	780	14 %	6	1800
11 - 12	700	243-264	820	14 %	6	1800
12 - 13	700	264-285	820	14 %	6.5	1950
13 - 14	700	285-306	860	14 %	6.5	1950
14 - 15	700	306-327	860	14 %	6.5	1950

Tomado de NRC. 1980-1981.

Cuadro B.

PROGRAMA DE REQUERIMIENTO NUTRICIONAL ADICIONANDO EL IONOFORO GRUPO TRATADO

EDAD MESES	GANANCIA DE PESO GRS.	PESO APROX	CONSUMO DIARIO DE PROTEINA GRS.	%PROTEINA DEL CON- CENTRADO	CONSUMO POR ANI- MAL DIA DE CON CENTRA DO	CONSUMO MENSUAL 10 VAQUI- LLAS Kg.	CONCEN- TRACION LASALO- CID Mg. EN 1 Kg. DE ALI- MENTO	PROPOR- CION ALI- MENTO Kg. BOVA- TEC GRS.
2 - 3	700	60 - 81	318	20 %	2	600	125Mg/Kg	599.5/500
3 - 4	900	81 - 108	402	20 %	2.5	750	100Mg/Kg	749.5/500
4 - 5	900	108-135	510	20 %	3	900	83.3Mg/Kg	899.5/500
5 - 6	900	135-162	620	20 %	4	1200	62.5Mg/Kg	1199.5/500
6 - 7	900	162-189	700	16 %	4.5	1350	55.5Mg/Kg	1349.5/500
7 - 8	900	189-216	720	16 %	4.5	1350	55.5Mg/Kg	1349.5/500
8 - 9	900	216-243	740	16 %	5	1500	50 Mg/Kg	1499.5/500
9 - 10	900	243-270	780	14 %	5.5	1650	45.4Mg/Kg	1649.5/500
10 - 11	900	270-295	780	14 %	5.5	1650	45.5Mg/Kg	1649.5/500
11 - 12	900	295-324	820	14 %	6	1800	41.6Mg/Kg	1799.5/500

PARAMETROS EVALUADOS:

- **Ganancia de peso.**
- **Días transcurridos destete / 350 kg.**
- **Consumo de alimento.**
- **Conversión alimenticia.**
- **Eficiencia alimenticia.**
- **Costos de alimentación.**
- **Días destete / 1er. servicio.**
- **Días destete / concepción.**

RESULTADOS

Después de llevar a efecto la prueba de alimentación con 16 vaquilla, de las cuales se hicieron dos grupos de 8 animales cada uno, y teniendo como única diferencia en las dietas, la adición de lasalocid sódico para el grupo tratado con una concentración de 250 mg/diarios/animal, logrando obtener para los parámetros evaluados los siguientes resultados:

Ganancia de peso:

El grupo tratado ganó 151 gramos diarios más en comparación con el testigo.

Días destete/350 kg:

El grupo tratado alcanzo el peso de 350 kg, con 70 días menos que el grupo testigo.

Consumo de alimento:

En este punto tenemos que el grupo tratado ocupó de 1,156 kg. de alimento B.S. menos que el grupo testigo.

Conversión alimenticia:

El grupo tratado superó al testigo, con 4.66/l, contra el testigo.

Eficiencia alimenticia:

El grupo tratado supero al testigo con .160.

Costos de alimentación:

**El grupo tratado mostro un ahorro de \$
347,559.00 por animal.**

Días destete primer servicio:

**Se efectuó el primer servicio 38 días
antes para el grupo tratado.**

Días destete concepción:

**Las vaquillas del grupo tratado quedaron
preñadas con 27 días de anticipación en comparación con las del grupo testigo.**

**Los siguientes cuadros muestran las medias y desviaciones estandar de
cada uno de los parámetros evaluados:**

Cuadro # 1

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LA GANANCIA DE PESO**

	Núm. Animales -----	Ganancia de Peso -----
Testigo	8	.727 (.038)
Tratado	7	.878 (.052) *

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

Cuadro # 2.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LOS DIAS TRANSCURRIDOS DESTETE / 350 KG.**

	Núm. Animales -----	Días Destete/ 350 Kg -----
Testigo	8	397 (18.43)
Tratado	7	326 (17.88) *

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

Cuadro # 3.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DEL CONSUMO DE ALIMENTO**

	Núm.Animales	Kg Concentrado	Kg Silo	Total
	-----	-----	-----	-----
Testigo	8	1,943 (166.7)	3,592.5 (237.05)	5,535.87(400.35)
Tratado	7	1,503 (116.2)*	2,676.42(229.99)	4,179.42(346.27)*

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

Cuadro # 4.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE CONVERSION ALIMENTICIA**

	Núm.Animales	Conversión Alimenticia
	-----	-----
Testigo	8	19.11 / 1 (1.43)
Tratado	7	14.45 / 1 (1.50) *

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

Cuadro # 5.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA**

	Núm. Animales	Eficiencia Alimenticia	
	-----	-----	-----
Testigo	8	.0523	(.0155)
Tratado	7	.0693	(.0408) *

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

Cuadro # 6.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LOS COSTOS DE ALIMENTACION**

	Núm Animales	Costo Concentrado	Costo Bovatec	Costo Silo	Total
	-----	-----	-----	-----	-----
Testigo	8	932,820 (80059.13)	---	610,725 (40298.87)	1'543,545 (119402.99)
Tratado	7	721,440 (55812.25) *	19,553.14	454,99285 (39099.24) *	1'195,986 (95911.50) *

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

Cuadro # 7.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LOS DIAS DESTETE / 1er SERVICIO**

	<u>Núm. Animales</u>	<u>Días Destete 1er Servicio</u>
Testigo	7	416 (17.98)
Tratado	7	378 (38.68) *

* Indica Diferencia Estadística ($P > .01$)

Cuadro # 8.

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LOS DIAS DESTETE / CONCEPCION**

	<u>Núm. Animales</u>	<u>Días Destete Concepción</u>
Testigo	7	425 (13.78)
Tratado	7	398 (34.19) *

* Indica Diferencia Estadística ($P > .01$)

Cuadro # 9

**MEDIAS Y DESVIACIONES STANDAR
DE LOS PARAMETROS EVALUADOS**

	<u>Testigo</u>	<u>Tratado</u>
<u>Ganancia de Peso</u>	.727 (.038)	.878 (.052) *
<u>Días Destete / 350 Kg</u>	397 (18.43)	326 (17.88) *
<u>Consumo de Alimento</u>	5,335.87 (400.35)	4,179.42 (396.27) *
<u>Conversión Alimenticia</u>	19.11 / 1 (1.43)	14.45 / 1 (1.50) *
<u>Eficiencia Alimenticia</u>	.0523 (.0155)	.0693 (.0408) *
<u>Costos Alimentación</u>	1'543,545 (119402.99)	1'195,986 (95911.50) *
<u>Días Destete 1er Servicio</u>	416 (17.98)	378 (38.68) *
<u>Días Destete Concepción</u>	425 (13.78)	398 (34.19) *

* Indica Diferencia Estadística (P > .01)

DISCUSION.

En base al estudio realizado, el uso de los ionóforos (lasalocid sódico). Demuestra una ventaja en los parámetros evaluados, se observa en cuanto a la ganancia de peso el grupo tratado es de 878 grs contra 727 grs del grupo testigo, marcandose una clara diferencia de 151 grs siendo estadísticamente superior con ($P > .01$) el grupo tratado sobre el testigo. Estos datos concuerdan por lo reportado en trabajos similares en Hungría y Turquía por Kovats (12).

En cuanto al periodo en días del destete a los 350 Kg, el promedio para el grupo testigo fue de 397 días y para el tratado de 326 días siendo 70 días más rápido el grupo tratado que, el testigo marcandose estadísticamente diferente con ($P > .01$). El grupo tratado se manifiesto superior a los estandares de crecimiento que marcan los criadores, los cuales son muy similares a los del grupo testigo (2.3.6) .

El alimento consumido para hacer un Kg de peso mostrado en el experimento, manifiesta ampliamente los cambios metabólicos en el rumen por los ionóforos, los cuales utilizarón 4.66 Kg menos en el grupo tratado que el testigo, siendo la conversión de 14.45/1Kg en el grupo adicionado con lasalocid sódico (bovatec) contra 19.11/1kg del grupo testigo, siendo estadísticamente diferentes ($P > .01$) uno de otro. El mismo comportamiento se presenta en la eficiencia alimenticia, la cual expresada en los gramos de peso obtenido entre el promedio de Kg de alimento consumido, las medias fueron de .0523 grs para el testigo y .0693 para el tratado, siendo .0170 grs superior el adicionado con lasalocid sódico que el testigo, encontrandose en este parámetro diferencias estadísticas ($P > .01$).

En el Cuadro # 6 el costo promedio por concepto de alimentación en los periodos del destete a los 350 kg fue de \$ 1'195,986 disminuyendose en \$ 347,559 pesos para el grupo tratado, ahorro en promedio por animal, lo cual significaría una gran ayuda para los criadores, en ganado lechero que representan varios millones de pesos de acuerdo al número de becerras que crían anualmente (1,4,9,10).

Los parámetros reproductivos evaluados, Cuadro # 7 es clara la manifestación del beneficio el uso rutinario de lasalocid sódico en vaquillas ya que la media de los días, del destete a 1er. servicio se presentó a 416 días para el grupo testigo y 378 días para el tratado, esto es una diferencia de 38 días antes para el grupo tratado, aunque su desviación estandar nos manifiesta una variación mayor, en caso de retardarse las vaquillas tratadas mantendrían la media del grupo testigo, de acuerdo con los estandares de crecimiento reportados. En este parámetro también se encuentra una diferencia estadística a favor del grupo tratado a un nivel de $(P > .01)$. (2).

Por último en el Cuadro # 8 se muestra un comportamiento similar al anterior donde las medias de los días del destete a concepción es de 425 días para el grupo testigo y 398 días para el tratado, siendo solo 27 días de diferencia entre uno y otro. Vistos en terminos de tiempo global el grupo tratado no obstante la diferencia que tiene con el testigo, marca una variación mayor lo cual en algunos animales con mayor eficiencia pueden preñarse desde los 13 meses de edad a diferencia de los testigos que pueden hacerlo de 15 a 16 meses, representando una diferencia de 2 a 3 meses. Es importante recalcar

que en establos, donde no se cuidan los niveles nutricionales requeridos en las etapas de crecimiento y desarrollo las vaquillas difícilmente se preñan a las edades de 15 a 16 meses, en México la media nacional es de 24 a 26 meses de edad (1-2).

CONCLUSIONES.

- 1) La utilización de ionóforos (lasalocid sódico) demuestran ser un claro promotor de crecimiento imprimiendo una ganancia de peso superior al estandar de la raza.
- 2) La inversión en la compra del producto paga ampliamente su uso rutinario, en esta etapa de vida de las vaquillas.
- 3) Su uso no afecta el desarrollo y actividad reproductiva de las vaquillas.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- BALCONI I. R. : Avances recientes en nutrición animal y repercusión económica, Midia Relaciones S.A. México 1986 (P. 21-24).

- 2.- CABALLERO F.E Y MARTINEZ C.S. : Manual de operaciones de un hato lechero, explotación intensiva, Laboratorios Sanfer, México 1984 (P. 9-20).

- 3.- COMISION DE NUTRICION ANIMAL CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACION. N. R. C. : Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero, Editorial Hemisferio Sur, Argentina 1982 (P. 36-37).

- 4.- CUEVAS S. M. : Cría de becerros lecheros a bajo costo, Fira, México 1973 (P. 24).

- 5.- DAVIS R.F. : La vaca lechera, su cuidado y explotación, Editorial Limusa, México 1988 (P. 137-154).

- 6.- DUANE E.U. : Basic dairy cattle nutrition, Mich. S.T., Ext. Bull 1973 (P.702).

7.- GIBBONS W.J., Catcott E.J. y Smithcors J.F. : *Medicina y cirugía de los bovinos*, Editorial Prensa Medica Mexicana, México 1984 (P. 322-325).

8.- MAGDONALD L.E. : *Veterinaria, reproducción y endocrinología*, Editorial Interamericana, México 1986 (P. 225, 334-335).

9.- MAYNARD L.A., Loosli J.K., Hintz H.F., Warner R.G. : *Nutrición animal*, Editorial Mc Graw Hill, México 1983 (P. 445-494 y 608-609).

10.- REAVES P.M. Y PEGRAM C.W. : *El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja*, Editorial Limusa, México 1987 (P. 93-132).

11.- ROFFLER R.E. : *Proteins requirement and utilization in dairy cattle*,

J. Dairy Sci. 54: 1629 (1971)

56: 390 (1973)

58: 1219 (1975).

12.- ROCHE LABORATORIOS. : *Documento de información técnica*, BOVATEC, 1986.

