

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Efecto de la Luz Sobre la Conversión Alimenticia en
Ganado Bovino de Carne

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ROSA MARIA CISNEROS GONZALEZ

GUADALAJARA, JAL., 1980.

A mis Padres:

ANA MARIA GPE. GONZALEZ DE CISNEROS.
JOSE FAUSTO CISNEROS GUERRERO.
Por su ayuda moral y económica
en la culminación de mi Carrera Profesional
con eterno cariño y agradecimiento.

A todos mis Hermanos
con cariño.

A mis amigos.

Q.F.B. NANCY SIGALA VAZQUEZ.
CARMEN LIVIER HERNANDEZ RUIZ.
M.V.Z. SUSANA SOTO BECERRA.
ING. JUAN PULIDO RODRIGUEZ.

A mf Honorable Jurado:

M.V.Z. JAVIER RIVERA HERNANDEZ.
M.V.Z. GUILLERMO VALTIERRA ALVAREZ.
M.V.Z. Msc. RUBEN ANGUIANO ESTRELLA.
M.V.Z. MINERVA SOTO ROSALES.
M.V.Z. FRANCISCO JAVIER MEDINA AMBRIZ.

A MIS MAESTROS

Por sus enseñanzas en beneficio
de mf formación Profesional.

A MI FACULTAD.

Con respeto y gratitud

A mí Asesor

M.V.Z. ABEL BUENROSTRO SILVA.
Con agradecimiento por su valiosa
colaboración en este trabajo.

Al M.V.Z. TITO NIETO.
Gerente General de
Corrales "Alfonso Urias Reibel"
Desarrollo Intensivo de Ganado bovino.

A la fecha esta producción ha sido suficiente para abastecer la demanda del País.

Las necesidades de alimento del ganado bovino destinado a la engorda, con recursos que abaraten los costos de producción. Es uno de los problemas actuales que demandan más estudios específicos de aquellas condiciones que normen la mayor o menor capacidad productiva de un animal.

Los estudios del medio ambiente y su influencia en la productividad, han determinado patrones de estudios que a través de su interpretación cabal permiten el uso ó utilización de fenómenos fisiológicos, como el regimen de luz (fotoperfodo) y los llamadas ritmos circadianos que en última instancia determinan la actividad de relojes fisiológicos que influyen directamente en la mayor capacidad productiva de las especies domésticas (aves, cerdos, bovinos). (5,6,9,10).

La República Mexicana con una población ganadera 28'935,101 en 1976 - (1), representa en la actualidad una actividad que requiere actitudes tecnificadas que aumente los niveles de eficiencia, a través de los cuales se efectúe la engorda de ganado bovino y resulten más económicos los productos de origen animal, cuyo incremento ha sido del 32% -- aproximadamente. Esto representa que la producción de carne de todas las especies ganaderas así como en aves, alcanzó la cifra global de 2'068,852 toneladas lo que representa un consumo percapita de 32.5 kg. anuales de los cuales el 17-19% es de carne bovina. (1)

La importancia de ésto, estriba en los resultados producto de investigaciones en el sentido de que la "Glandula Pineal" es un órgano de secreción endócrina (3,4,7,8,9), lo cual nos indica que la glándula tiene capacidad de desarrollar una función cíclica endócrina bajo el control de un oscilador central y el fotoperíodo, como consecuencia de la inervación autónoma. (3)

El órgano pineal (EPIFISIS), juega un papel fisiológico significativo en los mecanismos que modulan los cambios de fase de reloj biológico - corporal circadiano (24 hras.), así como en la adaptabilidad conductual circadiana.

Los estudios acerca de las alteraciones ó fases muertas que sufren su ciclo circadiano hormonal, conductual, metabólico y actividad electroencefalografías, nos hace poder afirmar por los experimentos realizados en diferentes mamíferos que la significancia de esta glándula, es como un órgano regulador inter-relacionado con otros reguladores, que mantienen los mecanismos homeostáticos de adaptación. (4)

La Glándula Pineal (EPIFISIS) actúa como un reloj biológico, ya que la síntesis de melatonina y serotonina mediante los impulsos que le llegan de la retina que es una enzima de mucha significancia en el metabolismo pineal. Esta glándula debe estar también relacionada con el estímulo que sobre el desarrollo de las gónadas y las funciones reproductoras ejerce la mayor intensidad y duración de la luz solar en primavera. (2)

ESTRUCTURA

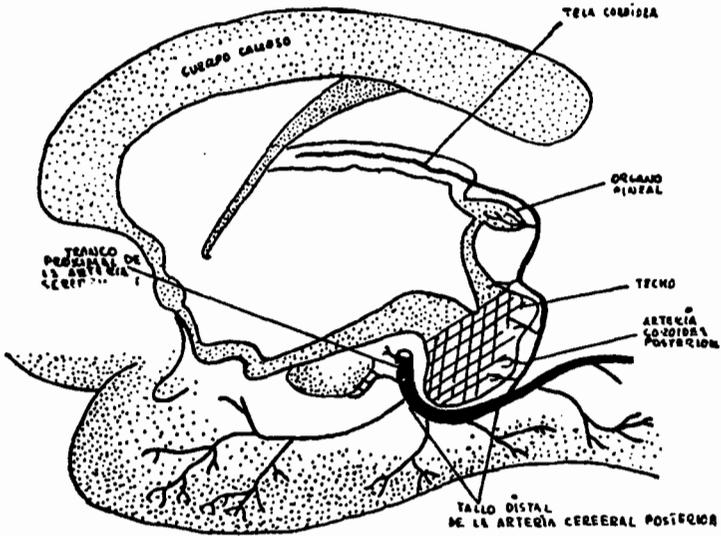
La glándula de los mamíferos es un órgano intracraneal y está localizado medialmente. Es compacta de forma cónica, se encuentra situada entre la comisura habenuar y comisura posterior en el hombre como en mamíferos; por arriba del techo mecefálico y por abajo del rodete del cuerpo calloso. (ver esquema #2)

CONFORMA EXTERIOR

La glándula pineal ha sido comparada sucesivamente a una piña, a un cono con la base dirigida hacia adelante, de ahí los diversos nombres de la glándula pineal o conarium, con los cuales se ha designado. Se considera en ella una parte media o cuerpo, un extremo anterior o base y un extremo posterior vértice. En su base que es anterior se relaciona con el tercer ventrículo no se ha encontrado hasta ahora la relación funcional ni se ha demostrado concluyentemente que la pineal secreta sus productos por vía del tercer ventrículo, pero si ha sido muchas veces postulado que la pineal debido a sus estrechas relaciones, secreta sus productos en este lugar para que actúen directamente sobre el hipotálamo. (2,4). (ver esquemas # 2 y 4).

ENZIMAS PINEALES

La pineal es un órgano que sostiene una alta tasa metabólica que muestra variaciones circadianas como ya mencionamos la Serotonina N-acetiltransferasa, es una enzima de mucha significancia en el metabolismo pineal, controla la producción de melatonina y su actividad está a su vez controlada por el reloj supraquiasmático del hipotálamo.



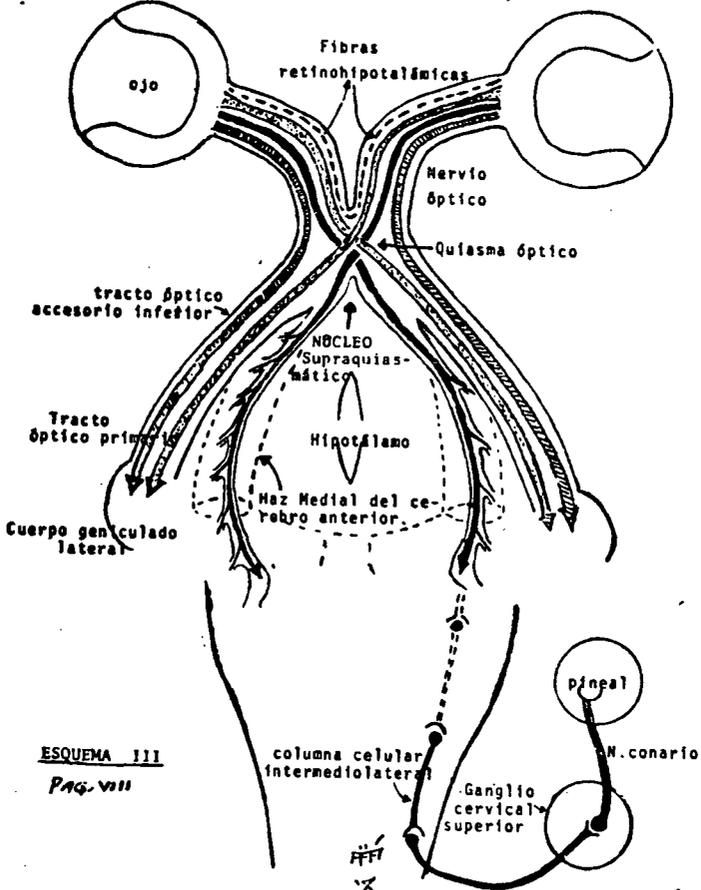
IRRIGACION PINEAL.

El núcleo supraquiasmático situado en el hipotálamo tiene características de reloj biológico, sus ciclos están modelados por la inhibición que ejerce sobre él la luz ambiental. El núcleo supraquiasmático regula la tasa de ingreso de impulso a la glándula pineal, se hace aparecer el ritmo circadiano de las amina pineales que controlan directamente la actividad pineal, lo cual en la oscuridad la aumenta. (2)

INERVACION

Estudios anatómicos, bioquímicos, neurofisiológicos, han sugerido varias vías de inervación al órgano pineal, la vía más investigada ha sido a no dudarlo la que conduce al estímulo fótico, que proviene de la retina y pasa a través de la proyección retino hipotalámica hacia el núcleo supraquiasmático, que tiene las características de un reloj biológico central, capaz de regular las oscilaciones que sufre la N-acetil-transferasa (enzimas que se encargan de la regulación de los niveles de melatonina) en el ritmo circadiano pineal, de ese núcleo salen las fibras hacia el haz medial del cerebro anterior, que posteriormente pasan a la columna intermedio lateral de la médula hacia el ganglio cervical superior, que después se conecta a la glándula pineal a través de los nervios coronarios que penetran por su región distal, esta inervación es totalmente postganglionar simpática en origen, la cual es indispensable para el funcionamiento pineal normal. (2,3,7) (ver esquema # 3).

ESQUEMA SOBRE LAS VIAS QUE CONDUCE SUS IMPULSOS HACIA LA GLANDULA PINEAL.



ESQUEMA III
Pag. VIII

L. Puigc. 7

O B J E T I V O

El objetivo de la investigación es el determinar los incrementos de peso en ganado bovino para carne, por exposición controlada o fotoperíodo de 16 horas de luz diarias, con una edad aproximada de 3 y 4 años en los toros, utilizando tanto en la prueba como en el testigo.

M A T E R I A L B I O L O G I C O:

Bacterina triple - Corbón Sintomático, Edema Maligno, Septicemia Hemorrágica.

422 bovinos.

Implantes de hormonas; Dietil, Etil, Estrol.

Lodilac.

Vitaminas A. y D.

M A T E R I A L:

1 Prensa para ganado.

3 corrales: 2 de recepción y 1 de embarque.

1 baño garrapaticida.

Tipo de marca Aretes.

Tipo de herraje Fierro.

Alimento para engorda.

Camiones repartidores mezcladoras.

Básculas de las siguientes capacidades: 29,995 kg.
49,995 kg.
1,000 kg.
9 kg.

Pinzas para descorne.

Pinzas para aretes.

Jeringas automáticas.

Jeringas Cenox.

Jeringas de tipo autodosificador de una capacidad de 10 c.c.

Jeringas peleyector automáticas Pellet implanter.

Varias agujas del Calibre 14-16

Instalación eléctrica que comprende un Switchs de Square de México, S.A.

No..cat..1953806..1953807 ..de 98251 ,, Serie M3 120/240 wolts,

30 Amperes 1-1 1/2 co.

M E T O D O:

El presente trabajo se llevó a cabo en los corrales Alfonso Urias Rebeil, Desarrollo Intensivo de Ganado Bovino Km. 1.5 carretera - El Castillo San Martín, en el cual se utilizaron 2 grupos de - - bovinos organizados de la siguiente manera:

1o.- Grupo prueba Lote # 5, de 186 toros con las siguientes características:

- a.- Raza -- CRIOLLO.
- b.- Edad -- 4 AÑOS APROXIMADAMENTE.
- c.- Peso individual inicial -- 415.50 kg.
- d.- Peso total inicial --- 77,284 kg.
- e.- Peso total final -- 96.920 kg.
- f.- Sexo -- MACHO CON APLICACION DE HORMONA.

Al que se le asignó un fotoperíodo de 16 horas de - luz diarias.

2o.- Grupo Testigo, Lote # 14 de 236 toros con las siguientes características:

- a.- Raza -- CRIOLLO.
- b.- Edad -- 3 AÑOS APROXIMADAMENTE.
- c.- Peso individual inicial -- 334.56 kg.
- d.- Peso total inicial -- 78,953 kg.
- e.- Peso total final --- 108,485 kg.
- f.- Sexo -- MACHO CON APLICACION DE HORMONA.

Al que se le asignó como testigo del grupo # 1 con fotoperíodo normal de 12 horas de luz diaria.

Todos los animales estarán sujetos al mismo manejo y norma de alimentación.

Se analizará el gasto correspondiente por consumo de energía - eléctrica, para hacer el análisis de costo por este concepto - contra los incrementos.

CONTROL DE ALIMENTO SERVIDO / GPO PRUEBA

(9)

FECHA DE ENTRADA	EDAD	SEXO	RAZA
MARZO I - 1979	4 años	machos	criollo/cebú
<u>alimento servido</u>			<u>semanal</u>
Del 1 al 7 de Marzo			8,820 kg.
Del 8 al 14 de Marzo			11,405 kg.
Del 15 al 21 de Marzo			23,140 kg.
Del 22 al 28 de Marzo			19,255 kg.
Del 29 de Marzo al 4 de Abril			23,310 kg.
Del 5 al 11 de Abril			29,100 kg.
Del 12 al 18 de Abril			28,580 kg.
Del 19 al 25 de Abril			29,520 kg.
Del 26 al 30 de Abril			22,000 kg.
Del 1 al 7 de Mayo			29,510 kg.
Del 8 al 14 de Mayo			30,630 kg.
Del 15 al 21 de Mayo			30,970 kg.
Del 22 al 28 de Mayo			29,340 kg.
Del 29 al 31 de Mayo			12,620 kg.
Del 1 al 7 de Junio			30,520 kg.
Del 8 al 14 de junio			36,365 kg.
		Total	395,085 kg.

CONTROL DE ALIMENTO SERVIDO / GPO TESTIGO.

<u>FECHA DE ENTRADA</u>	<u>EDAD</u>	<u>SEXO</u>	<u>RAZA</u>
MARZO I -1979	3 años	machos	criollo/cebu
<u>alimento servido</u>			<u>semanal</u>
Del 1 al 7 de marzo			10,005 kg.
Del 8 al 14 de Marzo			14,765 kg.
Del 15 al 21 de Marzo			20,865 kg.
Del 22 al 28 de Marzo			24,495 kg.
Del 29 de Marzo al 4 de Abril			21,970 kg.
Del 5 de abril al 11 de Abril			29,230 kg.
Del 12 al 18 de Abril			30,095 kg.
Del 19 al 25 de Abril			31,600 kg.
Del 26 al 30 de Abril			22,835 kg.
Del 1 al 7 de Mayo			30,960 kg.
Del 8 al 14 de Mayo			27,440 kg.
Del 15 al 21 de Mayo			28,925 kg.
Del 22 al 28 de Mayo			33,875 kg.
Del 29 de Mayo al 31 Mayo			15,335 kg.
Del 1 al 7 de Junio			29,210 kg.
Del 8 al 14 de Junio			<u>28,905</u> kg.
		total	400,510 kg.

CUADRO # 1

CONSUMO PROMEDIO DIARIO/CABEZA KG.

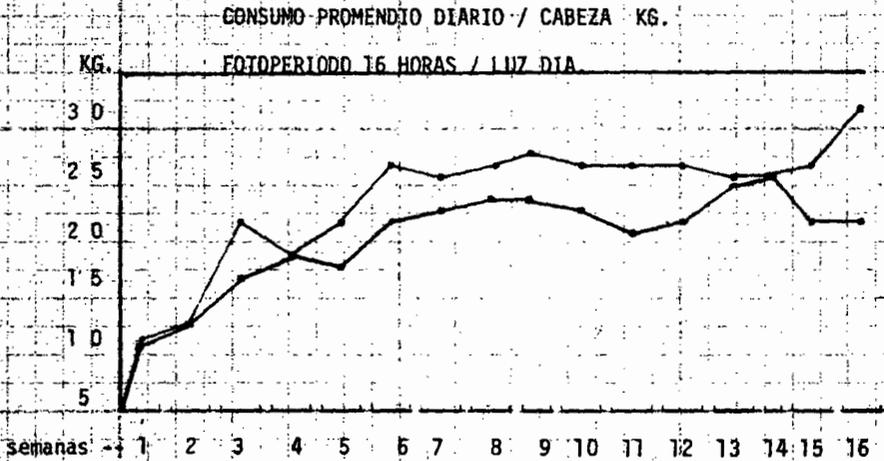
Lote testigo - 236 toros, 36 meses de edad en 106 días.

Semanas	Cont.
1 - 6.053 kg.	11 - 16.610 kg.
2 - 8.937 kg.	12 - 17.509 kg.
3 - 12.630 kg.	13 - 20.505 kg.
4 - 14.827 kg.	14 - 21.659 kg.
5 - 13.299 kg.	15 - 17.496 kg.
6 - 17.693 kg.	16 - 17.496 kg.
7 - 18.217 kg.	
8 - 19.128 kg.	
9 - 19.351 kg.	
10 - 18.740 kg.	

Lote prueba - 186 toros, 48 meses de edad en 106 días.

Semanas	Cont.
1 - 6.774 kg.	11 - 23.525 kg.
2 - 8.759 kg.	12 - 23.786 kg.
3 - 17.772 kg.	13 - 22.534 kg.
4 - 14.788 kg.	14 - 22.616 kg.
5 - 17.903 kg.	15 - 23.440 kg.
6 - 22.350 kg.	16 - 27.930 kg.
7 - 21.950 kg.	
8 - 22.672 kg.	
9 - 23.655 kg.	
10 - 22.665 kg.	

GRAFICA # 1



GPO. TESTIGO = 12 horas / luz día, 16 semanas de duración.

GPO. PRUEBA = 16 horas de luz/día, 16 semanas de duración.

CUADRO # 2

CONSUMO MENSUAL / CABEZA KG.

Lote testigo - 236 toros, 36 meses de edad, en 106 dfas.

MESES

1er.	55.746 kg.
2do.	74.386 kg.
3er.	95.023 kg.
4to.	35.177 kg.

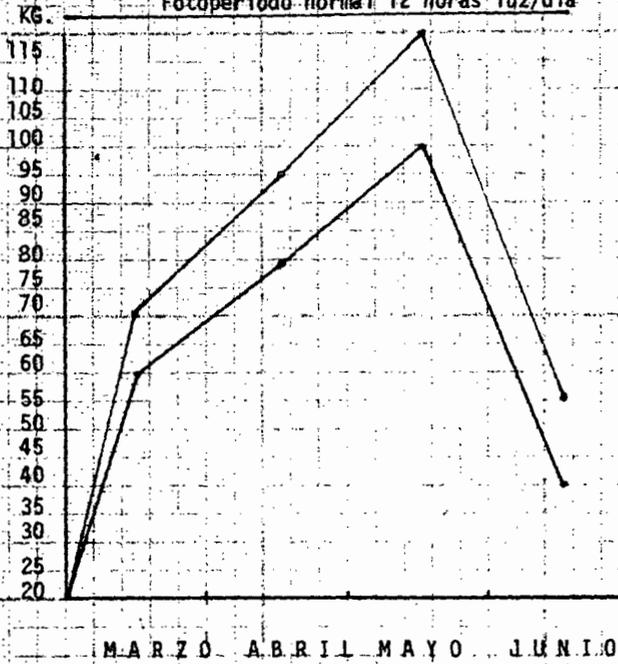
Lote prueba - 186 toros, 48 meses de edad en 106 dfas.

MESES

1er.	65.996 kg.
2do.	90.627 kg.
3er.	115.126 kg.
4to.	51.370 kg.

GRAFICA # 2

consumo promedio diario / cabeza kg.
Fotoperíodo normal 12 horas luz/día



LOTE TESTIGO ← Fotoperíodo normal 12.hras.luz/día.

LOTE PRUEBA ← Fotoperíodo de 16 horas luz/ día.

CUADROS # 3 y 4

LOTE TESTIGO-PESO E INCREMENTO DE 236 TOROS, 36 MESES DE EDAD
BAJO FOTOPERIODO DE LUZ NORMAL DE 12 HRS., 106 DIAS.

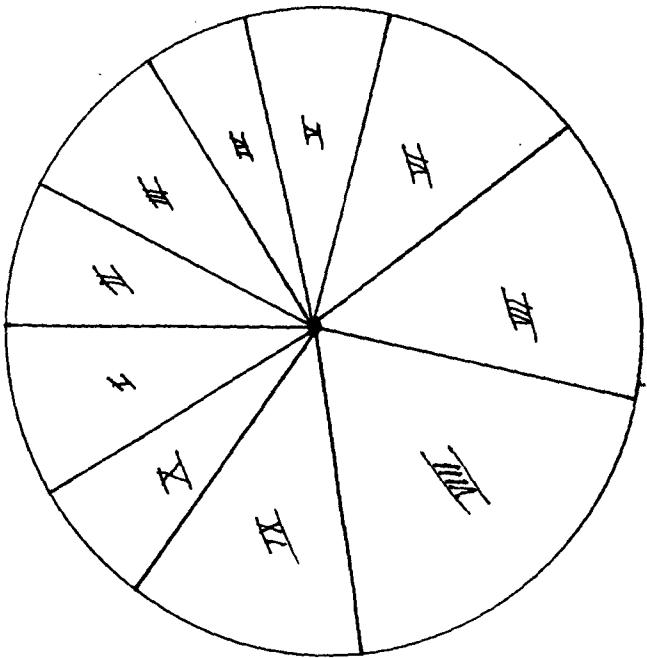
LOTE PRUEBA-PESO E INCREMENTO DE 186 TOROS, 48 MESES DE EDAD
BAJO FOTOPERIODO DE 16 HRS. DIARIAS EN 106 DIAS.

	# 3		# 4	
1.- Peso promedio inicial	334.540 kg.	00.05530 %	415.500 kg.	.00727 %
2.- Peso total inicial	78,953.000 kg.	13.05230 %	77,284.000 kg.	13.54958 %
3.- Aumento diario/cabeza	1.180 kg.	00.00019 %	.995 kg.	.00017 %
4.- Aumento semanal/cabeza	8.260 kg.	00.00136 %	6.960 kg.	.00122 %
5.- Peso/cabeza de aumento total	125.140 kg.	00.02068 %	105.570 kg.	.01850 %
6.- Peso individual final	459.680 kg.	00.07599 %	521.070 kg.	.09135 %
7.- Peso total de salida	108,485.00 kg.	17.93435 %	96,920.000 kg.	16.99200 %
8.- Consumo total de alimento	400,510.00 kg.	66.21090 %	395,085.000 kg.	69.26707 %
9.- Consumo diario/cabeza	16.010 kg.	02.02000 %	20.020 kg.	.00350 %
10.- Conversión	13.650 kg.	00.00224 %	20.120 kg.	.00352 %
T O T A L	606,900.230 kg.	99.99995 %	570,379.235 kg.	99.934438 %

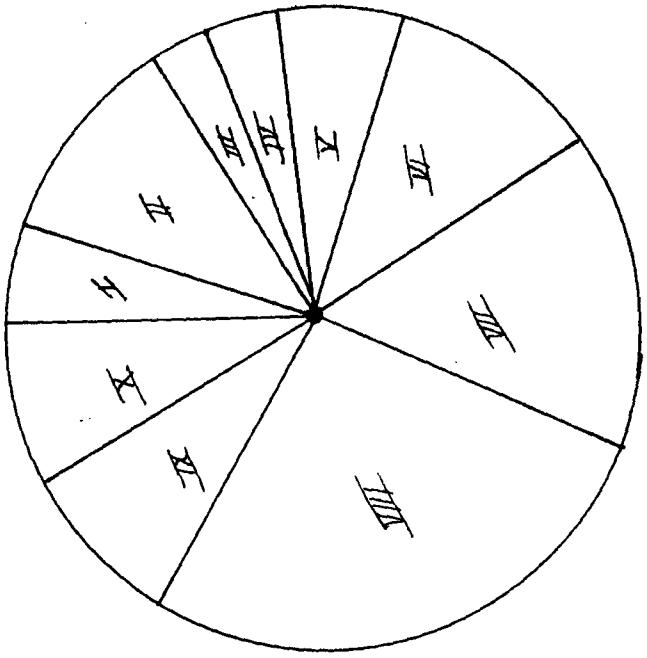
* Expresión gráfica en porcentajes de los datos ya mencionados.

Grades B

III



III



Gasto correspondiente por consumo de energía eléctrica a partir del 1ro. de Marzo hasta el 14 de Junio de 1979.

Tarifa 1 y Tarifa 1 a. (fuera del período calido).

Mínimo Mensual: \$ 2.42

\$ 27.50

\$ 49.50

Por 1, 2, 3, hilas de corriente respectivamente.

Cuota Mensual (cargos por la energía consumida, sin aplicar el mínimo).

Por c/d uno de los primeros 50 KWHS.

Por c/d uno de los segundos 50 KWHS.

Por c/d KWHS adicional a los anteriores.

\$ 0.484 los.

\$ 0.825 2dos.

\$ 1.485 adicional.

El proceso de las instalaciones y conexiones no es privativo para colocarse en una explotación intensiva de ganado de engorda, ya que por los beneficios que aporta se obtiene reembolso del gasto de instalaciones - según utilizados.

MARZO:

Lote prueba 186 toros, fotoperfodo de 16 hrs/dfa luz.

Del 1o. al 31 de Marzo ----- 31 dfas.

CARGA TOTAL

14 focos de 60 Watts total carga c/u.

14 X 60 = 840 carga total watts.

Servicio de 4 horas/dfa.

840 X 4 = 3,360 wh. 1,000 = 3.360 kwh. consumo/dfa.

3,360 X 31 = 104.16 kwh.

FACTURACION

KWH 104.16 a 105 kwh.

50 X 0.484 = \$ 24.20

50 X 0.825 = \$ 41.25

5 X 1.742 = \$ 7.42

\$ 72.87 + \$ 0.82 + 1.12649 % \$ 74.81

10 % de imp. electrificación\$ 7.48

\$ 82.29

Incremento --- 1.12649

TOTAL ----- del mes de Marzo 1979 ----- \$ 82.29

ABRIL:

Lote prueba 186 toros, fotoperíodo de 16 hrs/luz/día.

Del 1o. al 30 de Abril ----- 30 días.

CARGA TOTAL

14 focos de 60 watts c/u.

14 X 60 = 3,360 Wh. - 1,000 = 3,360 K.W.H. consumo/día.

3.360 X 30 días = 100.80 kwh.

FACTURACION

KWH. 100.80 a 105 kwh.

50 X 0.484 = \$ 24.20

50 X 0.825 = \$ 41.25

5 X 1.435 = \$ 7.42

\$ 72.87 = \$ 0.82 + 1.12649 % \$ 74.81

10% de electrificación \$ 7.48

\$ 82.29

Incremento ----- 1.12649

TOTAL ----- del mes de Abril 1979 ----- \$ 82.29

MAYO:

Lote prueba 186 toros, fotoperfodo de 16 hrs. por día.

Del 1o. al 31 de Mayo ----- 31 días.

CARGA TOTAL

14 focos de 60 watts. c/u.

14 X 60 = 3,360 W.H. 1,000 = 3,360 kwh. consumo por día.

3.360 X 31 = 104.16 kwh.

FACTURACION

K.W.H. 104.16 a 105 K.W.H.

50 X .484 =\$ 24.20

50 X .825 =\$ 41.25

5 X 1.486 =\$ 7.42

\$ 72.87 0.82 + 1.12649 % = \$ 74.81

10 % imp. electrificación \$ 7.48

\$ 82.29

Incremento ----- 1.12649

TOTAL ----- del mes de Mayo 1979 ----- \$ 82.29

JUNIO

Lote prueba 186 toros, fotoperfodo 16 hrs. por día luz.

Del 1o. al 14 de Junio ----- 14 días.

CARGA TOTAL

14 focos de 60 watts c/u.

14 C 60 = 840 watts carga total.

Servicio de 4 horas.

840 X 4 = 840 w.h. 1,000 = 3,360 k.w.h.

FACTURACION

K.W.H. 3,360 X 14 = 47.04 k.w.h.

\$ 47.04 a 50 k.w.h.

24,20 50 X 0.484

24.20 + .43 + 1.12649 % = \$ 43.07

10% imp. electrificación \$ 4.30

\$ 47.37

Incremento ----- 1.12649

TOTAL ----- del mes de Junio 1979 ----- \$ 47.37

CONCENTRACION DE COSTOS DE ENERGIA ELECTRICA.

MARZO -----	\$ 82.29	
ABRIL -----	\$ 82.29	
MAYO -----	\$ 82.29	
JUNIO -----	\$ 47.37	
	<hr/>	
	\$ 294.24	TOTAL

K.W.H.

MARZO -----	105
ABRIL -----	105
MAYO -----	105
JUNIO -----	50

365 K.W.H. TOTAL CONSUMIDO

COSTO POR ANIMAL ----- \$ 1.5819354 = 294.23998

TOTAL POR ANIMAL ----- \$ 1.58

186 TOROS DE ENGORDA.

CONVERSION ALIMENTICIA ----- LOTE TESTIGO

Kg. de alimento consumido	400,510
Kg. de carne producida	29,530
Peso final	108,485 kg.
Peso de iniciación	78,953 kg.

108,485 -

78,453 =

29,530 GANACIA EN KG. DE CARNE.

400,510 -

13.56189 CONVERSION ALIMENTICIA.

29,530 -

CONVERSION ALIMENTICIA ----- LOTE PRUEBA

Kg. de alimento consumido	395,085
Kg. de carne producida	19,636
Peso final	96,920 kg.
Peso de iniciación	77,248 kg.

96,920 -

77,248 =

19,636 GANACIA EN KG. DE CARNE.

395,085 -

19,636 - 20.120 CONVERSION ALIMENTICIA

El tiempo de exposición a la luz así como su intensidad son aspectos que han determinado estudios en función de sus efectos, tanto en la reproductivo como productivo en especies como la bovina.

Los trabajos realizados por Plyashchenko A.I. y la Dra. Leonova I.F. en Rusia en 1975-77, demostraron el efecto de los diferentes regimenes de luz en ganado bovino para engorda. Sin acceso a la luz natural fueron expuestos a iluminación respectivamente de 6,9,12 hrs. luz artificial, encontrando los siguientes resultados:

Para el grupo de 6 horas	.823 gms.	
Para el grupo de 9 horas	.780 gms.	diariamente
Para el grupo de 12 horas	.738 gms.	
Grupo testigo con luz natural	.738 gms.	

Demostrando como resultado mayor ganancia de peso en los 2 primeros grupos experimentales.

En el presente trabajo los resultados guardan concordancia por los obtenidos por Plyashchenko y Leonova en 75-77, con la utilización de individuos de edad próxima a su madurez física y con regimenes de luz establecidos de 16 horas para el lote prueba y de 12 horas para el lote testigo, siendo los resultados promedios de ganancia de peso de .995 gm., y 1.180 kg. respectivamente.

El tiempo de desarrollo de este trabajo se ajusto a los períodos de engorda establecidos dentro de la empresa y de acuerdo a las características del ganado, siendo de 106 días para los lotes.

No considerandose importante el tiempo de engorda por la finalidad del -
trabajo.

Kordt E. Gravet H. O. en Alemania (1967-70), determinaron por experimen-
tos realizados al respecto que un mayor tiempo de exposición de luz arti-
ficial en ganado bovino para engorda producía una baja conversión alimen-
ticia, indicando también por el Dr. Marsall de Cambridge, quen fué el pri-
mero en establecer que tanto el tiempo de exposición a la luz como su in-
tensidad, son factores a tomar en cuenta en cualquier investigación sobre
sus efectos en producción de carne, leche y aspectos reproductivos.

Aún cuando se ha encontrado concordancia de resultados en el presente tra-
bajo y los de Plyanshchenco y Leonova en Rusia, Kordt y Gravet en Alema-
nia, sería recomendable el desarrollo de más investigaciones a nivel de -
trópica y en Razas de ganado bovino específicos.

- 1.- La suplementación lumínica causa un estado de Stress por insomnio del animal, sobre todo en animales próximos a su madurez física, teniendo como consecuencia más bajos rendimientos.
- 2.- De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, no se recomienda la suplementación lumínica en ganado bovino, próximo a su madurez física.
- 3.- Al finalizar la engorda del grupo prueba (106 días), el grupo testigo mantuvo un incremento mayor de 1.180 kg. por cabeza, por lo tanto no es recomendable la suplementación lumínica en bovinos para la engorda, próximos a su madurez física.

*EL BOVINO ALCANZA SU MADUREZ FISICA A LAS 4.5 AÑOS.

Se condujo un experimento con el fin de determinar el efecto de la suplementación lumínica sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia en ganado bovino para el abasto.

Se utilizaron para dicho propósito 422 toros con características raciales criollo cebú, y edad promedio de 3-4 años, los cuales se dividieron en dos lotes, denominados lote testigo y lote prueba, con peso inicial correspondiente de 334.54 kg. y 415.50 kg. respectivamente, durante un período de 106 días. Por las necesidades propias de la empresa sólo se consideró el peso inicial y el de salida.

Los lotes se sometieron a fotoperíodos diferentes, el natural para el lote testigo (aproximadamente 12 horas) y luz suplementaria para el lote prueba (aproximadamente 16 horas), se utilizaron focos de 60 Watts espaciados c/d metro y medio.

Por los resultados obtenidos durante la prueba, se demostró la inconveniencia de la suplementación lumínica para propósitos de engorda en animales próximos a alcanzar su madurez física.

*Las características de la ración no se expresan por ser de uso exclusivo de la empresa.

- 1.- DENNUTE, A. Marvín de. Ganadería gúfa de los mercados de México. s.p.i., 1978 pp. 64-68.
- 2.- DIAZ MITOMA, Fco. Javier. ¿Es la glándula pineal un órgano vestigial? Guadalajara, Universidad de Guadalajara, 1975. pp. 21,22,25,26, 29,105,106.
- 3.- EBELS, I. And BENSON, B. "A survey of the evidence that Unidentified pineal substances effect the reproductive system in mammals". Prog. Reprod. Biol. vol. 4, pp. 51-89, 1978.
- 4.- JOHNSON Y., Linda and REITER, J. Russel. "The pineal gland and its - effects on mammalian reproduction". Prog. Reprod. Biol. vol 4, pp. 116 - 156, 1978.
- 5.- KORDTS, E. & GRAVERT, H.O. "Investigations on the influence of artificial light and exercise on fertility of cows". Animal Breeding -- Abstracts. 42 (3): 989, p. 117, 1974.
- 6.- LEONOVA, I.F. & PLYASHCHENLO, A.I. "Organoleptic charcters of the meat of young cattle in relation to light regime". Animal Breeding Abstracts. 43 (12): 5700, p. 664, 1975.
- 7.- MOORE Y., Robert. "The innervation of the mammalian pineal gland". -- Prog. Reprod. Biol. vol. 4, pp. 1-29, 1978.
- 8.- RALPH, Charles I. "Pineal control of reproduction: Nonmammalian vertebrates". Prog. Reprod. Biol. vol. 4, pp. 30-50, 1978.
- 9.- STEINGER, A. & MIHLHOUM, G. "Improvenet of reproductive performace in - cattle by means correct use of light". Animal Breeding Abstracts. 45 (5): 2281, p. 272, 1977.
- 10.- VARKALENE, E. & BENATONIS, A. "An investigation on the effect of light on this duration of service periodo in cows". Animal Breeding Abstracts. 45 (1): 206, p. 52, 1977.