

146  
2es



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACION DE LA RESPUESTA EN PRODUCCION LACTEA DE SOMATOTROPINA BOVINA (STB) AL ADMINISTRARSE VIA SUBCUTANEA A VACAS LECHERAS EN LACTANCIA EN UN HATO COMERCIAL EN TORREON, MEXICO

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**FRANCISCO LEDESMA MARTINEZ**

Asesores:  
M.V.Z. Luis Ocampo Camberos  
M.V.Z. David Paez Esquiliano



México, D. F.

1991

**FALTA ORIGEN**



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

	Página
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	2
MATERIAL Y METODOS . . . . .	4
RESULTADOS . . . . .	7
DISCUSION . . . . .	12
LITERATURA CITADA . . . . .	13

**LEDESMA MARTINEZ FRANCISCO: " Evaluación de la respuesta en Producción láctea de Somatotropina Bovina al administrarse a vacas lecheras en lactancia en un hato comercial en Torreón, México . "**

**RESUMEN:**

Treinta vacas Holstein por grupo de tratamiento ( control y STB fueron seleccionadas con base en su estado de salud, nivel de producción paridad ( primíparas y multíparas ) y su etapa de lactancia ( 60 a 180 días aproximadamente ) . Los animales asignados al tratamiento con STB fueron inyectados vía subcutánea cada 14 días con un sistema de liberación prolongada ( 500 mg de STB ) lactotropina, recibiendo un total de 13 inyecciones. Se registro la producción individual semanalmente empezando 14 días antes de la inyección, y a lo largo del período de tratamiento, en ambos grupos, STB y control. Los registros de producción se tomaron en el día 3 y 10 después de cada inyección. Los animales tratados con STB produjeron significativamente (  $p > 0.105$  ) más leche ( 4.7 Kg / día ) que los controles. No se observaron efectos adversos a la salud de las vacas durante el estudio. Tampoco se observaron cambios en los parámetros reproductivos.

Los resultados indican que el tratamiento con STB, aumenta significativamente la producción láctea.

## INTRODUCCION

En la actualidad la Somatotropina bovina ( STB ) se encuentra bajo rigurosa evaluación tanto por la literatura científica. Como de una manera más amplia por la prensa popular. Este debate en muchas de las veces ha sido de tipo emocional y con frecuencia polarizado, reflejando preocupación acerca de este nuevo producto elaborado con la más alta tecnología y destinado a la industria lechera.

Es un hecho bien sabido que la STB no ejerce efecto alguno sobre la digestibilidad del alimento, o sobre la eficiencia parcial, con la que se absorben los nutrientes utilizados para la síntesis de leche ( 3 ). La mejor eficiencia alimenticia con STB esta asociada con el hecho de que en las vacas que producen más leche, la proporción relativa de consumo de alimento total que se utiliza para esta producción se aumenta y la proporción que se emplea para mantenimiento disminuye.

En teoría , la eficiencia alimenticia mejora en 2.66 % - 4. 4 % para una respuesta de 2.0 - 4.0 Kg . más de leche por día respectivamente, sin cambio en las reservas tisulares de la vaca ( 5 ) .

Se han diseñado experimentos tanto en Europa como en los Estados Unidos para ver la respuesta de la STB en la que se estima un incremento de la producción láctea, para el primer año de 2.2 a 5. 2 Kg. por día y su eficiencia alimenticia se ve mejorada de 2.7 a 9.3 % ( 7 ).

Las necesidades nutricionales de las vacas tratadas con STB pueden ser suplidas en proporción a la producción láctea, así de las no tratadas ( 1 ).

La repartición de nutrientes en la glándula mamaria está perfectamente identificada. ( 2 Peel and Bauman , 1987 : Mc Dowell et. al. 1981 ) . La distribución de esa repartición es por el incremento de la variación cardiaca ya que la sangre fluye por la glándula mamaria incrementando la extracción de algunos precursores como son los ácidos grasos no esterificados y aminoácidos no esenciales, cambios en la oxidación por otros tejidos ( p. ej. músculo ) del sustrato potencial como glucosa, acetato y aminoácidos lo que es consistente con el sustrato adicional provisional de la síntesis láctea ( 4 ).

La somatotropina bovina ( STB ) simboliza la primera molécula genéticamente diseñada que sera utilizada en nuestras industrias ganaderas con el propósito de aumentar la productividad. Hace ya algún tiempo que se ha reconocido el hecho de que la STB provoca un aumento en la producción de leche en las vacas. Sin embargo, antes del advenimiento de la tecnología del ADN recombinante, no era posible obtener suficiente cantidad de este péptido como para implementar su uso a nivel comercial.

A finales de la década del setenta, se hizo posible aislar el gene responsable por la producción de este péptido en la vaca y colocarlo dentro de la bacteria que hiciera posible su producción a gran escala. Desde los comienzos de esta década, cuatro compañías han estado involucradas en la demostración a gran escala del uso seguro y eficaz de este péptido para aumentar la producción de la industria lechera, ( 2 ).

**HIPOTESIS:**

La Somatotropina Bovina STB inyectada subcutáneamente en vacas sanas, deberá influir en la producción de leche valorando durante este estudio un grupo control de vacas con las mismas características.

**OBJETIVO:**

El objetivo de este estudio es el de determinar la respuesta en la producción de leche de vacas tratadas con un sistema de somatotropina bovina ( STB ) de liberación prolongada ( 14 días ) inyectadas subcutáneamente ( SC ).

**MATERIAL Y METODOS:**

**A. METODO DE ADMINISTRACION :** El producto de prueba tuvo una concentración de 500mg, de Somatotropina Bovina ( STB ). Los animales control no recibieron ninguna inyección, este producto fue administrado subcutáneamente cada 14 días.

Todos los animales comenzaron el estudio el mismo día y recibieron un total de 6 inyecciones.

**B. ANIMALES :** Cincuenta y nueve vacas Holstein ( 29 control y 30 tratadas ) fueron seleccionadas en base a su salud, nivel de producción, partos ( primíparas o múltiparas ) y etapa de lactación ( aproximadamente de 60 a 180 días posparto ).

**C. DISEÑO EXPERIMENTAL :** Los animales fueron distribuidos en los tratamientos según se indica :

TRATAMIENTO	DESCRIPCION	RUTA	
1	CONTROL	Vaquillas	11 *
		Vacas	18 *
2	STB	Vaquillas	11 SC
		Vacas	19 SC

\* Vacas control no fueron inyectadas

D. CUIDADO DE LOS ANIMALES : La atención general y el cuidado de los animales fueron llevados a cabo de acuerdo con las prácticas normales ya establecidas en el establo.

E. IDENTIFICACION: Los animales fueron identificados con números en la oreja.

F. DIETAS : Todos los animales fueron alimentados de acuerdo a las prácticas normales del establo. La ración fue formulada para que está alcance o exceda los requerimientos nutricionales de los animales. No fueron agregados aditivos alimenticios en la ración que no fuesen los requeridos para el balance de la dieta. El consumo no fue medido.

G. OBSERVACIONES DIARIAS: Se llevo a cabo un registro diario de las observaciones clínicas que se tomaron diariamente a lo largo de los parámetros reproductivos ( I. E. Estro, inseminación, Concepción ), incidentes relacionados con salud y medicamentos fueron documentados.

H. Diariamente se anotó la producción de leche de cada animal durante toda la prueba.

I. Los resultados se evaluaron mediante las pruebas estadísticas más usuales, esto es, Desviación estandar y T. Student.

DURACION DE ESTUDIO: Este estudio tuvo una duración de 98 días ( un período de 14 días pre-tratamiento y un período de 84 días de tratamiento ). Los animales recibieron un total de 6 inyecciones.



## ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

El promedio de producción de leche durante el período de pretratamiento y tratamiento, fue analizada por análisis de variables. Durante el período de tratamiento, la producción de leche del pretratamiento fue usada como covariable para reducir la variación. La tabla anova fue la siguiente:

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	MINIMOS CUADRADOS
TRATAMIENTO	1	T
LACTANCIA	1	L
PRE-TRATAMIENTO ( P )	1	P
ERROR *	N - 4	E

\*N = Número total de vacas.

Las condiciones corporales fueron también analizadas por análisis de variables, pero el covariable no fue usado en el modelo.

## RESULTADOS:

El promedio de producción de leche de las vacas control y tratadas fue similar ( 34. 6 y 34.9 kg., respectivamente ) antes de la primera inyección ( cuadro 3 y 4 ) las condiciones fueron similares para las vacas control y tratadas ( 2. 86 vs. 2.85 ) antes de la primera administración de la STB ( Cuadro 4 ).

CUADRO 1. INGREDIENTES DE LA RACION.

INGREDIENTES	% MATERIA HUMEDA
CONCENTRADO , 14 % P.C.	16.3
SORGO	26.3
SOYA	2.4
HARINOLINA	2.4
ALGODON	15.3
MELAZA	3.8
SILAJE	33.5

CUADRO 2. ANALISIS DE LOS ALIMENTOS

NUTRIENTE %	MEZCLA	TIPO DE ALIMENTO	
		ALFALFA	RYE GRASS
MATERIA SECA	75.77	19.57	37.13
PROTEINA CRUDA	17.02	24.25	23.52
EXTRACTO DE GRASA	8.86	7.30	
CENIZAS	8.57	14.39	15.30
FIBRA CRUDA	15.14	29.42	22.16
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	52.77	27.39	36.98
TND	76.92	64.86	
CALCIO	0.75	1.37	0.72
FOSFORO	0.56	0.23	0.21

CUADRO 3. PROMEDIO DE PRODUCCION DE LECHE

DIA DE MUESTREO	VACAS CONTROL KG / DIA	VACAS TRATADAS KG / DIA
PRETRATAMIENTO	35.0	35.3
TRATAMIENTO		
FEB 3	32.1	33.8
FEB 10	34.1	37.9
FEB 17	33.4	38.4
FEB 24	31.6	37.6
MAR 3	33.4	38.4
MAR 10	32.9	35.6
MAR 17	31.4	35.6
MAR 24	30.7	35.3
MAR 31	30.2	30.6
ABR 6	31.1	34.1
ABR 14	29.6	30.7
ABR 21	29.8	33.4

RESULTADOS SON REPORTADOS COMO PROMEDIOS DE CADA DIA SIN ANALISIS ESTADISTICOS.

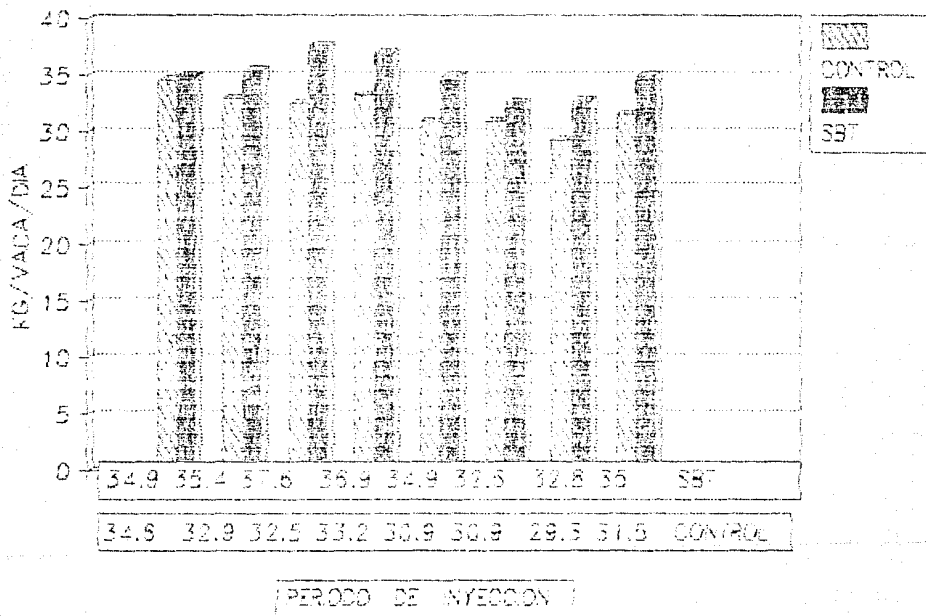
CUADRO 4.EFECTO DE LA SOMATOTROPINA BOVINA (STB ) EN LA PRODUCCION DE LECHE Y CONDICION CORPORAL

PERIODO,ESTUDIO	GRUPO	PRODUCCION LECHE KG/DIA	CONDICION CORPORAL
PRETRATAMIENTO	CONTROL	34.6	2.87
	INYECCION	34.9	2.85
INYECCION			
1	CONTROL	32.9	
	STB	35.4	
2	CONTROL	32.4	
	STB	37.6	
3	CONTROL	33.2	2.95
	STB	36.9	2.91
4	CONTROL	30.9	
	STB	34.9	
5	CONTROL	30.9	
	STB	32.6	
6	CONTROL	29.3	3.08
	STB	32.8	2.93
PRO. 1 A 6	CONTROL	31.5	
	STB	35.0	

PRomedio De Tratamiento Diferente De Promedio Control ( P < .05) resultados son reportados como promedio de LEAST -SQUARES.

# EFECTO DE LA ADMINISTRACION DE SBT EN VACAS LACTANTES (PROD. DE LECHE)

GRAFICA NO. 120



**DISCUSION:**

El promedio en la respuesta de leche fue significativamente más alta ( $p > 0.05$ ) para las vacas tratadas con la STB que para las vacas control ( 31.5 vs. 35.0 kg / vaca / día ) durante el período de tratamiento ( cuadro 3 y 4, grafica 1 ) . las condiciones corporales fueron muy similares para la vacas control ( 2.95 ) y las vacas tratadas con la STB ( 2.91 ) después de 42 días de tratamiento ( 4 ) . Sin embargo, al final del estudio las vacas tratadas con la STB mostraron significativamente (  $P > 0.05$  ) una condición corporal más baja que las vacas control posiblemente como resultado de su mayor producción de leche.

La respuesta de alta producción láctea fue bien observada en vacas multiparas cuando se inyectaron al comienzo del día 100 de lactación. La respuesta de producción láctea esta probablemente relacionada a la oportunidad de un incremento total de nutrientes dentro de la diferencia menor en ingredientes de la ración por composición. Sin embargo experimentos con un número apropiado de animales para evaluar el posible valor óptimo en la cualidad de proteínas y lípidos residuales es bien tolerado. ( 6 )

- 1.- FURNISS, S.J., STROUD, A.J., BROW, A.C.G., and SMITH, G. milk production, feed intakes and weight changes of autumn calving, flat rate fed dairy cows given two weekly injections of recombinantly derived bovine somatotropin ( STB). Proceedings British Society of Animal Production, Winter Meeting, Paper No.1 (1988)
- 2.- JHONSON, H.D., B.A. BECKER, K.J. SPENCER R.J. COLLIER and BAILE. : Effects of field and laboratory heat stress upon milk yield and physiological parameters of lactating dairy cow supplemented with somatotrope ( methionyl bovine somatotropin, STB ). J. Dairy Sci. 71 (suppl.1): 124 (1988)
- 3.- MC DOWELL, G.H., GOODEN, J.M.; Effects of exogenous growth hormone on milk production and Nutrient up take by muscle and mammary tissues of cows in midlactation. Aust. J. Biol. Sci. , 40, 295 (1987)
- 4.- MC DOWELL, G.H., GOODEN, J.M. LEENANURUKSA, M.J. and ENGLISH, A.W.: Effects of exogenous growth hormone on milk production and nutrient uptake by muscle and mammary tissues of cows ;in midlactation. Aust. J. Biol. Sci. , 40, 295 (1987)
- 5.- PELL, C.J., and BAUMAN, D.E.: Somatotropin and Lactation. J. Dal. Sci., 70: 474
- 6.- PELL C.J., HARD D.L., MADSEN K.S. and KERCHOVE, G.: Bovine Somatotropin: Mechanism of action and experimental results from different world areas. MonSanto Technical Symposium Syracusa New York, U.S.A. 9:18 Octobre 24 , (1989)
- 7.- TYRREL, H.F., BROWN, A.C.G., REYNOLDS, P.J., HAALANA, G.L., BAUMAN, D.E. , PELL, C.J. and, STEINHOOR, W.D. : Effects of bovine Somatotropin on metabolism of lactating dairy cows: energy and nitrogen utilization as determined by respiration Calorimetry. J. Nat. 118; 1024