

71
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN



V N A M

SOMATOTROPINA BOVINA EN LA
PRODUCCION DE GANADO LECHERO
(ESTUDIO RECAPITULATIVO)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARIA ELENA PUMAREJO FROMOW

ASESOR: M. V. Z. MIGUEL ANGEL PEREZ ORTEGA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1993

TESIS CON
FALLA DE 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.

- Efecto sobre la producción de lactosa.....	38
- Efecto sobre la producción y composición de la grasa....	38
- Efecto sobre el balance energético.....	38
- Efecto sobre la concentración de nutrientes en el plasma.....	41
- Efecto sobre la concentración de hormonas en plasma.	41,42
VII. Recopilación de los resultados en largo plazo.....	43
- Efecto sobre la producción de leche.....	45, 46
- Efecto sobre la composición de la leche.....	47
- Efecto sobre el consumo de pienso.....	47
- Efecto sobre las reservas corporales.....	47, 48
- Efecto sobre la reproducción.....	47, 49
VIII. Manejo en la alimentación.....	50, 52
- Balance de energía.....	52, 53
- Incremento de la densidad de energía.....	53, 55
- Nutrición de proteína.....	55, 57
IX. Conclusiones.....	58, 61
X. Anexo.....	62, 74
XI. Bibliografía.....	75, 89

I. OBJETIVO:

El objetivo de este trabajo es integrar una revisión bibliográfica sobre lo que se sabe de la Somatotropina en relación a los efectos y respuesta láctea de vacas tratadas con esta hormona.

Citando además estudios que demuestran el efecto positivo de esta hormona sobre la producción de leche, y así poder difundir los resultados obtenidos para los interesados en la materia.

Se efectuó la revisión de artículos de revistas, ya que es aquí donde se encontró la información de los trabajos realizados directamente en el campo, tanto en hatos de bajas productoras como en hatos de buenas y excelentes productoras. Así como sus efectos posteriores después de un número determinado de lactancias.

Se cita también algunos libros para poder profundizar en algún tema, pero básicamente la revisión se hizo en artículos y compendios.

Este trabajo fué realizado en ayuda de la Compañía Monsanto, ya que esta se ha encargado de facilitarme la información de la

Somatotropina y de la hormona exclusiva de Monsanto "Sometribove" o "Lactotropina".

Básicamente, los artículos se obtuvieron de la Biblioteca de FES-C, CEU, CICH, Palo Alto, y Bibliotecas particulares.

II. INTRODUCCION:

A). Historia

Este estudio recapitulativo se realizó llevando el método de exámen retrospectivo lineal de 1921-1992.

A través de los años la vaca ha sido seleccionada de acuerdo con su nivel de producción, dando como resultado animales de alto nivel productivo que poseen la habilidad de poder digerir gran proporción de nutrientes consumidos hacia la glándula mamaria para la síntesis de leche. Esta habilidad de la vaca para producir leche es el resultado de la capacidad de síntesis de la glándula mamaria, interactuando con hormonas y metabolitos circulantes.

Durante las últimas décadas la producción de leche se ha incrementado debido a la buena selección genética, a los programas sanitarios y al buen manejo. Algunos investigadores concuerdan en que las dos principales áreas en donde se pueden tener mejoras para una mayor ganancia de leche son:

1. La optimización de la cantidad, la calidad y del balance de los nutrimentos absorbidos por el aparato digestivo.

2. La manipulación de la dirección y distribución de los nutrimentos almacenados en los tejidos corporales hacia la producción de leche.

Es aquí donde la somatotropina bovina (STB) juega un papel muy importante.

La capacidad de la somatotropina (ST) para incrementar la tasa de crecimiento de los animales y la producción lechera durante la lactancia se conoce desde hace más de 50 años. (12).

La hormona del crecimiento fué descubierta en 1921 por Long y Evans. En 1926 se observó que además del aumento en el crecimiento esta sustancia influía en el metabolismo del animal, reduciendo la grasa corporal y aumentando la síntesis de proteína (59). Fué en 1928 donde se encontró la existencia de algunas sustancias en extractos de la glándula pituitaria anterior las cuales eran capaces de iniciar la lactación.

En base a estos estudios unos investigadores rusos en los años treinta, observaron aumento en la producción de leche en vacas tratadas con una inyección de extractos pituitarios (5).

En los cuarentas investigadores británicos refinaron extractos de pituitarias de bovinos, obteniendo un 20% de aumento

en la producción de leche, pero solamente si el tratamiento era aplicado después del pico de lactación (68). Una vez aislada la hormona, se definió a la ST como el factor galactopoyético en los extractos hipofisarios (14). Debido a los recursos limitados como el abastecimiento de la glándula pituitaria, el largo tiempo de preparación, purificación y el alto costo de los materiales, limitó el uso de la glándula pituitaria como recurso de la ST. Sin embargo, la puesta en práctica de este conocimiento tuvo que esperar hasta que el desarrollo de la biotecnología permitiera la producción de cantidades importantes de ST necesaria para el uso comercial (1) (14).

A.1 Nombre y Sinonimias:

Somatotropina Bovina, STB, BST.

A.2 Origen y Química:

El proceso de fabricación es similar al que se usa para la producción de diferentes hormonas en distintas especies animales, incluyendo la especie humana. La tecnología utilizada es la del DNA recombinante a partir de cultivos de E. Coli en los que ha sido introducida la información genética precisa para la biosíntesis de la hormona.

El proceso biotecnológico del DNA recombinante en la producción del STB implica la inserción de una réplica del gen de la vaca responsable por la síntesis de STB en un plasmideo (material que contiene genética) de bacterias E. Coli. Los organismos entonces se ponen en grandes fermentadores para que crezcan y proliferen. Durante la fermentación, los organismos producen ST en la misma manera de que producen otros compuestos proteicos, tales como, enzimas necesarias para su propio metabolismo. Después de que la fermentación se termina, la ST se extrae de las células, se purifica y se formula en el producto final.

El producto obtenido es somatotropina bovina recombinante que es prácticamente idéntica a la STB hipofisiaria (66).

Las somatotropinas denominadas también hormonas del crecimiento son hormonas polipeptídicas complejas compuestas de 190 a 199 aminoácidos que regulan importantes procesos metabólicos relacionados con el crecimiento y la lactación (45).

En particular la STB es una proteína lineal simple, la cual está compuesta de 191 aminoácidos y producida por la porción anterior de la pituitaria o hipófisis. La secuencia de los aminoácidos de esta proteína en el humano es muy similar a la del bovino, resultando que 131 aminoácidos de los 191 que las

componen son iguales y se encuentran en la misma secuencia. No obstante existe especificidad de especie. (23, 27) (ver cuadro No. 1).

Al igual que otras hormonas polipeptídicas (como la insulina, prolactina, la hormona luteotrópica o la foliculo estimulante), las somatotropinas son moléculas con un peso molecular comprendido entre 4,000 y 22,000 gramos (45), por lo general la familia de las somatotropinas tiene un peso molecular de 22,000 gramos, pero son diferentes en sus propiedades inmunológicas. (27).

Debido a su tamaño no son activas oralmente, ya que para ser absorbidas deben ser previamente hidrolizadas a aminoácidos en el aparato digestivo. (45).

De lo anteriormente expuesto se deduce:

1. Que la ST sólo resulta activa cuando se administra directamente por vía parenteral.
2. Que la STB es inactiva en la especie humana tanto si se distribuye oralmente como por vía parenteral.

- CUADRO 1 -

HOMOLOGIA INTERESPECIFICA DE LAS SOMATOTROPINAS

(MILLER Y EBERHARDT, 1983)

<u>ESPECIE</u>	<u>HOMOLOGIA (%)</u>
BOVINA	100
OVINA	99.5
PORCINA	90.0
RATA	86.9
HUMANA	70.0

En base ha esto la Food and Drug Administration (FDA) autorizó la comercialización de la leche de vacas tratadas con STB. (60). Hay que hacer notar que las características de las hormonas polipeptídicas difieren marcadamente de las hormonas esteroides (estrógeno, progesterona y glucocorticoides) que son moléculas mucho más pequeñas (peso molecular de 200 a 300 grs.) y que por lo tanto son activas oralmente al absorberse sin alteraciones en el aparato digestivo, la homología entre especies animales es también muy superior a la de las hormonas peptídicas. (6).

A.3 Acción Farmacológica:

- Acción directa de la STB.

1. Actúa sobre la síntesis de proteínas.
2. Estimula la hidrólisis de los triglicéridos del tejido adiposo.
3. Estimula la gluconeogénesis del hígado.
4. Aumenta la absorción intestinal de calcio.
5. Ayuda a la retención de Sodio, Potasio, Magnesio y Cloro en el organismo.

- Acción indirecta a través de somatomedinas o IGF (producidas en hígado por estímulo de ST).

1. Estimulan la síntesis de DNA del tejido mamario.
2. Estimulan la circulación sanguínea del tejido mamario.

A.4 Farmacodinámia:

La ST tiene una gran variedad de efectos sobre diferentes tejidos, incluyendo el tejido óseo, el muscular, el adiposo, y en hígado. Actúa sobre la síntesis de proteínas incrementando la retención de Nitrogeno y de Fósforo en el organismo; el transporte de aminoácidos hacia el interior de la célula; y la síntesis de ácidos nucleicos (desoxibonucleico, y ribonucleico) además estimula la hidrólisis de los triglicéridos del tejido adiposo, o sea que aumenta la movilización de las reservas de grasa del tejido adiposo.

Estimula también la gluconeogénesis en el hígado aumentando el aporte de glucosa a la circulación y por lo tanto a las células; aumenta la absorción intestinal de calcio y finalmente ayuda a la retención de Sodio, Potasio, Magnesio y Cloro en el organismo (39) (65). Como se aprecia todos estos cambios metabólicos resultan del aumento en la concentración de metabolitos y minerales circulantes en el plasma que son indispensables para la síntesis de leche.

Muchos de los efectos metabólicos de la ST se llevan a cabo de manera directa; pero otros los realiza de manera indirecta a través de las somatomedinas o IGF, las cuales, son producidas en

el hígado por estimulación de la ST (39). Las somatomedinas estimulan la síntesis del DNA en el tejido mamario, así como la producción de leche en ensayos realizados In Vitro. (10).

Otro efecto de la ST es que estimula la circulación sanguínea y de esta manera incrementa la disponibilidad de hormonas y metabolitos en los tejidos y órganos blanco, por ejemplo se ha demostrado que las cabras en lactación al administrarles una inyección de ST se incrementa en un 21% el flujo sanguíneo hacia la glándula mamaria (23) (31).

A.5 Dosis y Vías de Administración:

La STB se administra normalmente en forma de una solución salina que contiene un tapón bicarbonato 0,025M NaHCO₃ Na₂CO₃.

El método habitual de aplicación de la STB es mediante una inyección subcutánea diaria. Algunos autores han comparado la efectividad de diferentes sistemas de administración. Así, Fronck (1983) (56), midió la respuesta a la STB en vacas que recibían una misma dosis (51,5 UI/D) mediante:

- A) Inyección subcutánea
- B) Inyección intravenosa en intervalos de 4 Hrs.
- C) Inyección subcutánea continua

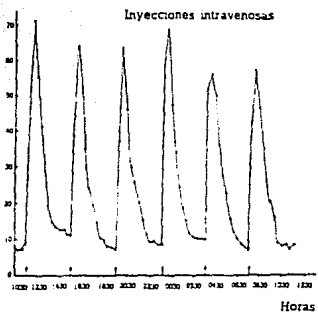
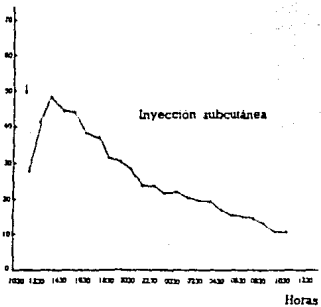
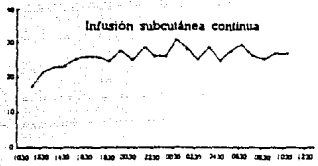
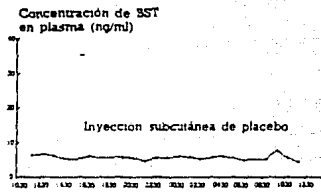


Figura 1. Efecto del modo de administración de la BST sobre las concentraciones de hormona de crecimiento en plasma. Las flechas (†) indican la hora de suministro de la hormona

Como puede apreciarse en las gráficas las concentraciones de STB en el plasma evolucionaron de manera muy diferente en función de la forma de suministro, sin embargo, las áreas bajo cada una de las curvas fueron idénticas y tampoco se observaron diferencias significativas en el incremento de la producción de leche, que resultó ser como media de un 11% en los tres sistemas en relación con el testigo.

De los resultados de estos trabajos se deduce que podría esperarse que un implante fuese capaz de suministrar una cantidad constante de STB (modo similar a la inyección subcutánea continua) y resultase efectivo en incrementar la producción de leche de las vacas. Existen sin embargo discrepancias en cuanto al intervalo máximo entre inyección.

Machlin (1973) (10), no encontró diferencias entre suministrar una misma dosis total de hormonas diaria o cada tres días. En cambio Mc Cutcheon y Bauman (1986) (40), han observado que un aumento del intervalo entre inyecciones de 24 - 48 Hrs. reduce la respuesta por unidad de hormona inyectada, en relación a la respuesta esperada. (Figura 1).

Cuatro empresas americanas están desarrollando STB derivado recombinante para su uso comercial. Estos productos han sido administrados en las vacas lecheras por medio de inyecciones diarias (subcutánea SC o intramuscular IM) o por medio de preparaciones diarias (SC o IM) cada 12 ó 28 días. (1).

Los productos que se distribuyen en México son: la Somatotropina Bovina de la Compañía Monsanto que se denomina Sometribove, y se conoce en México como Lactotropina. Es casi idéntica a la STB producida por la vaca, excepto por una sustitución Metionil simple en la terminación amino de la cadena proteica de 191 aminoácidos. La Sometribove o Lactotropina se administra en forma de inyección cada 2 semanas (dosis de 500 mg. en un volumen de 1.6 cc) por vía SC. (62) (4) (18) (54).

Esta inyección se puede aplicar en muchos sitios en la vaca, aunque por costumbre se prefiere sobre el hombro o en las fosas a los lados del maslo de la cola. Muchos productores han comentado mayor facilidad de administración en este sitio. En 40 estudios de campo efectuados tanto en los Estados Unidos como en Europa durante 1989 y 1990 aproximadamente con 2330 vacas suplementadas con lactotropina recibieron un total de 28, 994 inyecciones en la cola. Solo se observó una reacción en el sitio de la aplicación, con una frecuencia de 0.004%, por supuesto que si se observa alguna reacción no se deberá inyectar esa vaca con STB.

No hay diferencia en la respuesta de producción de la leche, si la inyección es SC o IM sobre el hombro o en el maslo de la cola. (18) (50) (53) (63).

El otro producto que se distribuye en México es de Elanco que es la división de Sanidad Animal de Eli Lilly and Company, esta somatotropina es conocida como Optiflex.

Este producto ofrece dos opciones de tratamiento en cuanto a la periodicidad entre una aplicación y otra, contiene Somidobove es una STB que al igual que la de Monsanto es producida por la tecnología recombinante de DNA. Optiflex se vende en una fórmula de emisión sostenida que consiste en una suspensión de Somidobove en un vehículo oleaginoso para ser administrado por inyección SC a intervalos de 14 - 28 días. Somidobove consiste en la forma de 190 aminoácidos con 9 aminoácidos adicionales en el término de amino. Optiflex es disponible en dos concentraciones diferentes:

- A) Con una dosis de 640 mg. en una aplicación cada 28 días y,
- B) Con una dosis de 320 mg. cada 14 días.

Optiflex es empaclado en dosis individuales y envasados en cartuchos jeringa desechables al igual que la Lactotropina de Monsanto. (66).

A.6 Reacciones Adversas: No existieron

A.7 Toxicidad: No existió

FISIOLOGIA:

B). Factores que regulan la secreción de la Somatotropina

La regulación endocrina de la producción de leche es muy compleja interviniendo un elevado número de hormonas, tanto en la fase de preparación de la ubre como en el mantenimiento de la lactación.

Sin embargo, la ST en contraposición con la insulina, parece ser la principal hormona que regula la secreción láctea. Diferentes investigadores han estudiado que las concentraciones ST en sangre aumentan con el nivel productivo de la vaca. (13) (36), y descienden a lo largo de la lactación variando inversamente a la concentración de insulina.

Los niveles de ST en el plasma tienden a aumentar cuando la disponibilidad de nutrientes se hace insuficiente, especialmente por un incremento de las necesidades en el máximo de la lactación. (64).

Las concentraciones de prolactina y tiroxina no varían significativamente ni con el potencial genético ni con el estado de lactación (13). Parece pues, que el nivel de secreción de ST puede asociarse con el potencial de producción lechero de las vacas.

Como se había mencionado, muchos de los efectos de la ST se llevan a cabo de manera directa, pero otros los realiza de manera indirecta a través de las somatomedinas o IGF producidas en el hígado, por estímulo de la ST. (39). Cuando se une a los receptores en el hígado, causa la liberación de las somatomedinas (principal factor de crecimiento tipo insulina IGF-1). Se han identificado receptores para somatomedinas en la glándula mamaria, y probablemente influyen de manera directa en el número de células de la glándula mamaria, o en la tasa de actividad de las células ya existentes en la propia glándula. Además por algún efecto todavía no muy bien comprendido, la liberación de somatomedinas causa aumento del flujo sanguíneo en la glándula mamaria. El aumento en la producción de leche como resultado de la suplementación de STB se cree se ha debido en gran parte a este aumento de flujo sanguíneo a la glándula. (56).

No parece, en cambio probable que la ST tenga un efecto directo sobre la glándula mamaria ya que:

1. No se han encontrado receptores de la ST en la glándula mamaria (28), por lo que el efecto de la STB como promotor de la producción de leche, es a través de otros tejidos principalmente el hígado y el tejido adiposo. (47).

2. La infusión directa de ST en la glándula mamaria no tiene efecto galactopoyetico. (30).

3. La vida media de la STB es del orden de 22 minutos (Yousef y Col 1969). (69), pero su efecto se mantiene por un período de tiempo mucho más prolongado.

Otro efecto de la STB es en el tejido adiposo. Por un efecto, tanto directo como indirecto, la STB causa disminución de la lipogénesis y un aumento de la lipólisis. Adicionalmente, la STB coordina el balance de minerales entre el tejido óseo y los fluidos corporales, y causa que el tejido extra hepático conserve glucosa para utilizarla en la producción de leche. Estos efectos combinados de la STB en que pase más sangre a través de la glándula mamaria con más nutrientes en la sangre, haciéndolos disponibles para la síntesis de la leche.

III. SELECCION DE VACAS PARA EL TRATAMIENTO CON STB:

Algunos investigadores han encontrado que el potencial genético tiene un efecto sobre la respuesta de STB, pero la dirección y tamaño de respuesta han sido muy variables entre vaca y vaca y entre los reportes publicados. (43).

El valor genético parece que no es un valor significativo para escoger vacas para el tratamiento de STB.

Numerosos estudios han demostrado que al iniciar el tratamiento de los 100 a los 120 días en leche se obtendrán mejores resultados que si empezamos el tratamiento al principio o al final de la lactación. (55) (35). Esta diferencia en la respuesta puede estar relacionada al balance energético de cada vaca en su diferente etapa de lactación. Por ejemplo, al suministrar STB en vacas de temprana lactación obtendremos una respuesta muy pobre ya que sabemos que en este estado de lactancia la vaca se encuentra en un balance de energía negativa. El balance energético puede estar influenciado por el nivel de producción y los días en la leche. (48). Así como también obtendremos una respuesta pobre al final de la lactación por la presencia del balance hormonal que no es compatible con la suplementación de STB.

Existen evidencias (29) (42) (44) (57) que el suministro de STB alarga los parámetros reproductivos aplazando la concepción, una buena estrategia sería el uso de STB hasta confirmar la gestación o por lo menos hasta que la vaca tuviera varios servicios.

A menudo los productores ponen vacas problema en el tratamiento con STB para mantener una producción lo más alta posible y poder dejarla limpiar al mayor tiempo posible, o si es mandada al rastro sacarle el mayor provecho posible. Las vacas problema se siguen inseminando, pero lógicamente con un semen mucho más barato. En muchos casos la vaca queda gestante cuando todavía está en buenos niveles de producción, en estos casos el productor salvaría una vaca y le saldría más barato que comprar reemplazos. (48).

Algo que también importa mucho es la condición corporal del ganado que requiere de adecuadas reservas corporales para mantener un buen estado de salud, capacidad productiva y reproductiva. En la vaca lechera, el recubrimiento graso en el organismo es un indicador de la cantidad de energía almacenada. Aquellos animales sin adecuadas reservas corporales son más susceptibles a padecer enfermedades, desordenes metabólicos y problemas en su eficiencia reproductiva, así como una producción disminuida. En vaquillas, la falta de reservas corporales retrasará la edad a primer servicio y afectará negativamente la producción luego del parto.

Por otro lado, las vacas demasiado gordas están más predisuestas a tener dificultades en el parto, problemas de hígado graso y hasta la muerte. Esta condición se ha denominado Síndrome de Vaca Gorda. De hecho las vacas que logran recuperarse tendrán una baja producción láctea así como un mayor riesgo de padecer enfermedades. Las vaquillas que llegan a la puebertad obesas (demasiado gordas) no logran un desarrollo completo de la glándula mamaria, lo que resulta una reducción en su producción total que podrían lograr en su vida productiva. También se reportan como animales repetidores las vaquillas obesas durante la pubertad.

La cubierta corporal grasa del ganado lechero cambia con las diferentes etapas de la lactancia. Las vacas recién paridas pierden grasa corporal, debido a que no pueden comer lo suficiente para cubrir los requerimientos de energía acordes a su elevada producción de leche. En cambio, las vacas secas o aquellas que al final de la lactancia pueden ganar grandes cantidades de grasa corporal ya que son capaces de ingerir más energía que la que requieren para la cantidad de leche que producen.

El ganadero debe conocer la condición corporal en que se encuentran tanto sus vacas como vaquillas de manera que puedan ajustar sus prácticas de manejo y sus raciones alimenticias como vaya siendo necesario.

IV. CLASIFICACION DEL GANADO DE ACUERDO A SU CONDICION CORPORAL PARA EL TRATAMIENTO DE SOMATOTROPINA BOVINA:

1. Emaciada o flaca, tendríamos una vaca con una resistencia a enfermedades muy pobre y sin un recubrimiento graso que le permita tener energía almacenada, por lo tanto a estas vacas no se recomienda el uso de STB.

2. Animales delgados y de buena condición corporal si se recomienda el uso, esperando de una buena a una excelente respuesta.

3. Animales muy gordos se esperaría una respuesta muy variable. Tabla No. (49).

T A B L A No. 2

POSIBLES CAUSAS DE CONDICION CORPORAL INADECUADA Y MEDIDAS SUGERIDAS

MOMENTO	CALIF.	POSIBLE CAUSA	MEDIDA
VACAS			
<u>AL PARTO</u>	ALTA	Vacas secas ganando peso en exceso	Reducir energía en la ración de vacas secas
		Las vacas se secan sobre condicionadas	Reducir la energía de la ración en el último 1/3 de la lactancia.
	BAJA	Vacas secas mucho tiempo	Limitar el período seco a 60 días
		Vacas perdiendo peso en el período seco	Aumentar la energía y/o proteína de la ración
		Las vacas se secan en baja condición	Aumentar la energía en el último 1/3 de la lactancia
<u>PICO</u>	ALTA	Las vacas no pican en leche como se espera	Aumentar la proteína cruda de la ración a 17%.
	BAJA	Vacas muy delgadas al parto	Ajustar la condición en el último 1/3 de la lactancia
		Las vacas pierden peso excesivamente	Aumentar o disminuir el grano a 1.67 MCal por Kg. materia seca de la ración. Aumentar la fibra a 20% FAD , 30% FND

MOMENTO	CALIF.	POSIBLE CAUSA	MEDIDA
<u>LACTANCIA MEDIA</u>	ALTA	Las vacas no producen	Deseche vacas que engordan demasiado o no producen
		Vacas con una dieta alta en energía por mucho tiempo	Balancee la ración para cubrir los requerimientos energéticos de lactancia tardía.
	BAJA	Vacas que no recuperan condición perdida en la lactancia temprana	Mantenga la densidad energética en 1.67 MCal/Kg. evite cambiar a raciones mucho más bajas en densidad energética.
<u>SECADO</u>	ALTA	Las vacas reciben un exceso de energía en la lactancia tardía	Balancee la energía de la ración de acuerdo a los requerimientos de producción.
		Las vacas no quedaron gestantes nuevamente a tiempo	Considere el desecho.
VAQUILLAS			
<u>6 MESES</u>	ALTA	Demasiada energía en la ración	Reduzca la cantidad de grano a 2.25 Kg./día
	BAJA	Muy poca energía en la ración	Aumente la cantidad de la ración; considere un alimento iniciador comercial.
		Enfermedad	Consulte al Veterinario

MOMENTO	CALIF.	POSIBLE CAUSA	MEDIDA
<u>AL SERVICIO</u>	ALTA	Demasiada energía	Reduzca la cantidad de grano; limite la cantidad de ensilaje de maíz.
		Falta de proteína	Aumente la proteína en la dieta de 13-15%.
	BAJA	Falta de energía en la dieta perdida en la lactancia temprana	Aumente la energía en forma de grano y/o cambie a un forraje de mayor calidad.
<u>AL PARTO</u>	ALTA	Demasiada energía en la dieta	No mucho peligro para la vaquilla de 1er. parto, a menos que la condición corporal esté cerca de estar demasiado gorda.
	BAJA	Falta de energía en la dieta Muy poca energía en la ración	Aumente la energía en forma de grano y/o ofrezca forraje de calidad. Las vaquillas deben ganar condición corporal del momento del servicio al parto.

* Universidad Michigan : Por: R.A. Patto H.F. Bucholtz M.K. Schmidt F.M. Hall
Adaptación: J. Miguel Morales, Monsanto

V. DETALLES DE MANEJO:

Estudios muestran que el tratamiento con STB no está influido por el tamaño de la vaca, cuando son tratamientos en gestación avanzada. Un buen manejo, y una buena nutrición siempre deben estar presentes en los establos para poder recibir una buena respuesta de nuestro ganado y solamente visualizar la STB como una herramienta de trabajo.

Investigaciones demuestran (53) que dosis similares de STB aplicada en vacas de primer parto y multiparas no tendrán respuestas iguales. Vacas primerizas tendrán una respuesta un poco más baja que las de un segundo o más partos, esto podría deberse al bajo consumo de materia seca. Sin embargo este concepto no está generalizado en todos los hatos. (63).

Thomas and Patton indican que las vacas primerizas de tamaño adecuado (580 Kg-Holstein) y buena condición corporal responderán al tratamiento de STB al igual que vacas multiparas. Esto nos daría la pauta para poner mayor énfasis en las recrias y poder tener vaquillas en óptimas condiciones de tamaño, peso y condición corporal para tener menor número de enfermedades y aumentar la respuesta de STB a temprana edad.

Muchos productores han preguntado si al tratar vacas con STB es necesario aumentar la frecuencia en las ordeñas. STB ha sido

utilizada en hatos de altas productoras que ordeñan 2 (9), 3(35), y hasta 4 veces al día (4). En todos los estudios los efectos de STB y la frecuencia de ordeño parecen estar relacionados.

El nivel deseado de producción, el precio de la leche, los gastos dentro del hato, aparte del uso de la STB son los factores que determinan el número de ordeñas de un establo.

Para una óptima respuesta, las vacas seleccionadas para la suplementación con STB no deben tener un balance energético negativo. La cantidad de alimento consumido, debe ser suficiente para llenar todas las necesidades de nutrientes. También, las vacas suplementadas deben tener suficientes reservas para producir leche durante las primeras semanas de suplementación. Las raciones para las vacas altas productoras deben estar balanceadas para un consumo máximo de materia seca.

VI. RECOPIACION DE LOS RESULTADOS EN CORTO PLAZO

Dentro de este grupo se han incluido 12 ensayos en los que el período de aplicación de STB fué inferior a 21 días.

1. Efecto en la producción de leche:

La producción aumentó rápidamente después de iniciado el tratamiento, observándose diferencias significativas al segundo y tercer día. Una vez finalizado el período experimental la producción de leche vuelve también rápidamente a niveles normales en un período de 2 a 7 días. (cuadro 3).

En la figura 2 se representan la relación respuesta-dosis obtenida a partir del conjunto de trabajos considerados. Como puede observarse, existe una gran variabilidad en los resultados dentro de una misma dosis de aplicación, de modo que para la dosis más utilizada de 50 VI/d el incremento de producción de leche osciló entre un 6 y un 31%, siendo como media de 18%.

Una parte de esta variabilidad puede explicarse por el efecto de la fase de lactación en que fue aplicada la STB. Así las respuestas observadas para una dosis de 50 UI/d al final de la lactación (7o. y 8o. mes) resultaron ser superiores como

promedio de las obtenidas en la fase inicial (10 y 40. mes) 24.2 frente a 12.8%; los incrementos fueron muy similares en valor absoluto (3.78 y 3.74 Kg/d) pero los valores relativos difieren al referirse a una menor o mayor producción de leche respectivamente. (Fig. 2).

Otros factores que pueden tener influencia son las condiciones ambientales. Algunos científicos afirman que la STB puede alterar la capacidad del ganado para soportar el calor extremo (stress).

Kronfeld (1987), por ejemplo, señaló el hecho de que las vacas tratadas con STB producen más calor, implicando así que la tolerancia al calor podría ser un problema en vacas que reciben STB. Esto es, asumiendo que bajo condiciones de extremo calor el animal tratado con STB no tenga la capacidad de disipar la carga de calor adicional causando, consecuentemente, un aumento de su temperatura basal. A continuación se presenta un estudio realizado por la compañía Monsanto donde demuestran que esta es una hipótesis incorrecta. Al evaluar la capacidad del animal tratado con STB para soportar el calor extremo (stress) se necesitaban incluir dos interrogantes esenciales. La primera se relaciona con los requisitos de mantenimiento de energía y la segunda con la capacidad de las vacas tratadas con STB para disipar la carga de calor adicional.

CUADRO N.º 3
EFFECTO DE LA APLICACION DE BSTh SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE Y DE COMPONENTES LACTEOS EN ENSAYOS
REALIZADOS A CORTO PALZO
(Duración inferior a 21 d)

Referencia	Estado de lactación (meses)	Dosis (U/d)	Producción leche lote testigo (kg/d)	Δ producción (%)				▽ consumo (%)
				Leche	Grasa	Proteína	Lactosa	
Machlin (1973)	-	33	12.3	35	35	-	-	12
Bines y col (1980)	7	49	17.5	13	8	15	13	-
	7	49	4.8	17	51	13	19	-
Peel y col (1981)	3	51.5	34.4	10 NS	23***	5 NS	15**	4 NS
Tyrrell y col (1982)	2.4	51.5	27.5	12**	40**	5 NS	-	4 NS
Fronck y col. (1983)	8	51.5	13.4	31*	30*	22*	34*	10 NS
Peel y col. (1983)	3	51.5	28.3	15*	17*	15*	21**	3 NS
	8.9	51.5	12.8	31**	42**	18*	35**	16 NS
Mohammed y Johnson (1985)	3.4	33.2	23.5	8*	11*	-	-	5.8
Eppard y col (1985a)	7	5	26.7	8 NS	3 NS	6 NS	9 NS	1.3 NS
		10		7 NS	3 NS	4 NS	7 NS	2.8 NS
		25		18*	16*	15*	19*	-2.7 NS
		50		29*	35*	22*	29*	1.3 NS
		100		32*	45*	26*	32*	5.2* NS
Richard y col (1985)	1	50	36.2	6 NS	25**	12**	-	-
	3	50	34.6	12 NS	25*	14 NS	-	-
Hart y col (1985)	8	2.5	9.6	1 NS	2 NS	1 NS	-1 NS	-
		12.0		23***	28***	19***	24***	-
Mc Cutcheon y Bauman (1986a)	8.9	25	17.7	32*	20	31	36.7	-
Pocius y Herbein (1986)	4	50	24.6	22*	43.6 NS	14 NS	20 NS	10 NS

Incremento en la producción de leche (%)

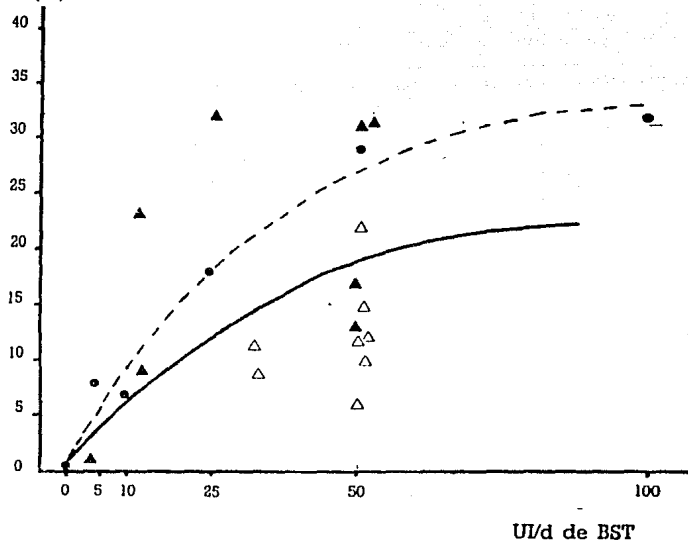


Figura 2. Efecto de la dosis de BST sobre las respuestas en producción de leche (en porcentaje de aumento sobre los controles).

Los tratamientos se realizaron al principio (Δ) o al final de la lactación (\blacktriangle). Los datos de Eppard y col (1985 a) se representan con \bullet \blacktriangle \bullet .

Se crearían varios problemas en el caso de que tuviera que incrementar los requisitos de mantenimiento del ganado tratado con STB. El primer problema ocurriría si se tuviera que aumentar el costo de mantenimiento del animal, ya que esto reduciría el beneficio del uso de la STB y además se tendría que establecer nuevos requisitos de nutrición. El segundo problema es que esto sería prueba contundente de que el animal haya sido agotado, ya que por definición agotamiento implica un incremento en los requisitos de mantenimiento del animal (stress).

Tyrell 1988 demostró que los requisitos de mantenimiento y la producción del calor basal no aumentan en los animales tratados con STB. Existe un aumento en la producción de calor asociado con la energía requerida para producir la leche adicional. Sin embargo, esto podría ocurrir en cualquier vaca que produzca leche a ese nivel. Por lo tanto, el costo de mantenimiento de los animales tratados con STB no aumenta, y no existe ningún indicio de que estos animales hayan sido agotados por el tratamiento con STB.

Manull 1988 y Liet 1988 examinaron la producción de leche y la reacción al balance calórico en animales tratados con STB bajo condiciones de invierno y verano. En cada estudio, se les administraron inyecciones diarias a 12 vacas Holstein que estaban lactando por un período de 30 días (6 recibieron St y 7 solución salina).

La producción de leche aumentó 5 Kg. por día bajo condiciones de frío y 7 Kg. bajo condiciones de calor extremo (stress). Bajo ambas condiciones ambientales la producción aumentó en relación con el incremento de leche. Sin embargo, la pérdida de calor por respiración y vaporización también aumento bajo condiciones de calor extremo (stress).

De hecho, si definimos la tolerancia al calor como la habilidad para disipar una carga de calor o aún la habilidad para mantener la producción de leche bajo condiciones de calor (stress), podríamos decir que la STB mejora la tolerancia al calor del ganado en este estudio (cuadro 4 y cuadro 5), (21, 9, 33).

El manejo del ganado tratado con STB en ambientes cálidos no debe ser diferente al manejo de cualquier vaca lechera de alta producción.

Actualmente, no existe ninguna evidencia que indique que la STB no puede ser usada en regiones tropicales o subtropicales para aumentar la productividad del ganado lechero. Sin embargo, los animales tratados con STB en estos climas necesitarán del mismo tipo de manejo que el que se daría en cualquier vaca de alta producción, lo que incluye alimento y agua adecuados y protección al calor extremo (stress).

- CUADRO 4 -

**PRODUCCION DE LECHE, CONSUMO DE ALIMENTO Y AGUA, BALANCE CALORICO
EN LAS VACAS TRATADAS CON STB BAJO CONDICIONES DE CALOR.**

LUGAR	PRODUCCION LECHE KG / D	CONSUMO DE ALIMENTO KG / D	CONSUMO DE AGUA KG / D	PRODUCCION DE CALOR WATTS / H	VAPOR (RESPIRACION) WATTS / D	VAPOR PIEL WATTS	TEMPERATURA RECTAL °C
-------	-------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	--	-------------------------------------	------------------------	--------------------------

EN EL CAMPO

CONTROL 28.1

STB 35.1

LAB. CLIMATOLOGICO

CONTROL 25.0 30.8 77.4 1473 85.9 320 38.5

STB 32.8 36.4 87.1 1840 104.8 495 38.3

CALOR EXTREMO (STRESS)

CONTROL 20.9 24.1 86.0 1433 115.0 595 39.8

STB 28.2 25.5 106.5 1803 155.1 524 39.9

* P .05 ** P .01 Por Manulu et al., 1988. Johnson et al., 1988.

- CUADRO 5 -

PRODUCCION DE LECHE, CONSUMO DE ALIMENTO Y AGUA, BALANCE CALORICO
EN LAS VACAS TRATADAS CON STB BAJO CONDICIONES DE FRIO.

LUGAR	PRODUCCION LECHE KG / D	CONSUMO DE ALIMENTO KG/D	CONSUMO DE AGUA KG/D	PRODUCCION DE CALOR WATTS / H	VAPOR (RESPIRACION) WATTS / D	VAPOR PIEL WATTS	TEMPERATURA RECTAL °C
-------	-------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------------	------------------------	--------------------------

EN EL CAMPO

CONTROL 31.5

STB 35.0

LAB. CLIMATOLOGICO

CONTROL 28.7 36.2 81.4 1453 51.2 342 38.3

STB 33.5 39.1 88.5 1665 63.6 344 38.3

CALOR EXTREMO (STRESS)

CONTROL 31.0 36.1 85.9 1660 50.2 331 38.2

STB 36.4 38.4 98.2 1863 60.7 328 38.5

* P .05 ** P .01 Por Johnson et al., 1988. Li et al., 1988.

Otro posible factor de variación podría ser el potencial productivo de las vacas. El grado de respuesta parece disminuir linealmente en vacas de alta producción en la fase inicial de la lactación, de modo que los incrementos son menores en los animales más productivos.

2. Efecto sobre la producción de lactosa:

El tratamiento con STB no pareció afectar el porcentaje de lactosa en la leche, de modo que los incrementos de producción de leche y lactosa fueron paralelos en la mayor parte de los trabajos consultados. (cuadro 3 y Fig. 4).

3. Efecto sobre la producción y composición de la grasa:

Este efecto también se muestra en el cuadro 3 y fig. 4 donde el incremento medio fue de un 22%, superior en 4 unidades al de producción de leche, y osciló entre un 2 y un 51%. Esto supone que el tratamiento con STB se tradujo también en un incremento en el contenido de grasa en la leche.

Puede también deducirse un efecto del período de aplicación de la STB sobre el contenido de grasa de la leche. Puede calcularse que el incremento de la producción de grasa en

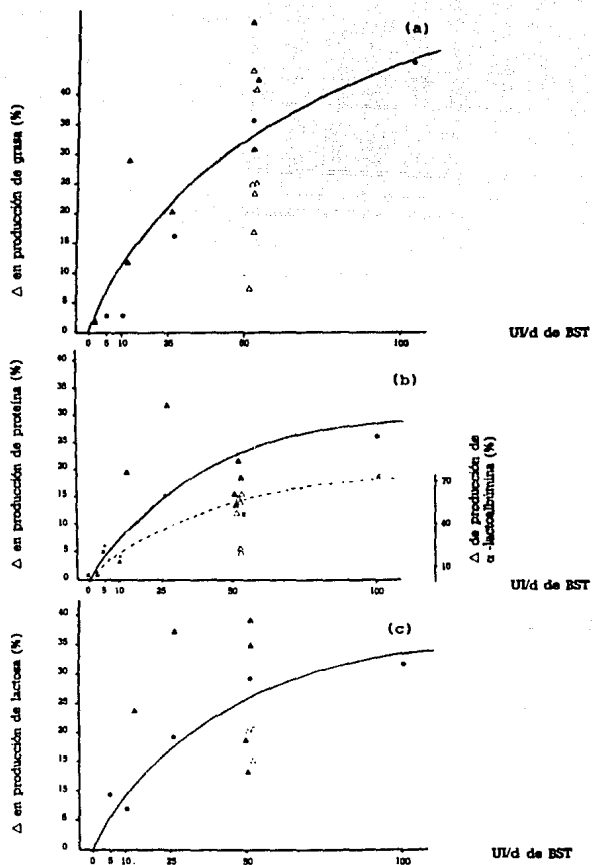


Figura 4. Efecto de la dosis de BST sobre la producción de: a) grasa b) proteínas y lactoalbúmina (x) y c) lactosa.

Los tratamientos se realizaron al principio (Δ) o al final (\bullet) de la lactación. Los datos de Eppard y col (1985 b) se representan por \bullet — \bullet .

relación al lote testigo fué de un 28.9 y un 33.2 % al principio y final de la lactación, respectivamente.

4. Efecto sobre el balance energético:

En la mayor parte de los ensayos, el tratamiento con STB supuso una reducción del consumo de materia seca y energía, que fue en este caso de un 4%. El tratamiento no tiene influencia sobre los gastos de conservación del animal, aunque la información disponible resulta insuficiente para establecer conclusiones definitivas al respecto.

El incremento en producción de leche se explica únicamente por una mayor movilización de las reservas corporales y que el tratamiento no tiene efecto sobre las eficacias parciales de los procesos metabólicos.

El aumento global de la eficacia en las vacas tratadas (energía retenida en leche/energía ingerida) desde un 24 hasta un 32%, se debe principalmente a la dilución de unos gastos de conservación similares entre una mayor producción de leche.

5. Efecto sobre la concentración de nutrientes en el plasma:

Existen estudios en donde se ve la influencia del tratamiento con STB sobre diferentes parámetros sanguíneos. (50), (51), (52), (9), (40), (58).

Las concentraciones de nutrientes más estudiadas han sido la de glucosa y ácidos grasos libres, dado que su disponibilidad debería aumentar en el caso de que el tratamiento incremente la lipólisis en el tejido adiposo. Sin embargo, en ninguno de estos trabajos se ha observado influencia significativa sobre la concentración de glucosa en sangre.

6. Efecto sobre la concentración de hormonas en el plasma:

Peel y Bauman encontraron que el tratamiento con STB incrementó significativamente en todos los niveles de ST en sangre. (Fig 6) (50).

**Incremento de los niveles
de BST en sangre (%)**

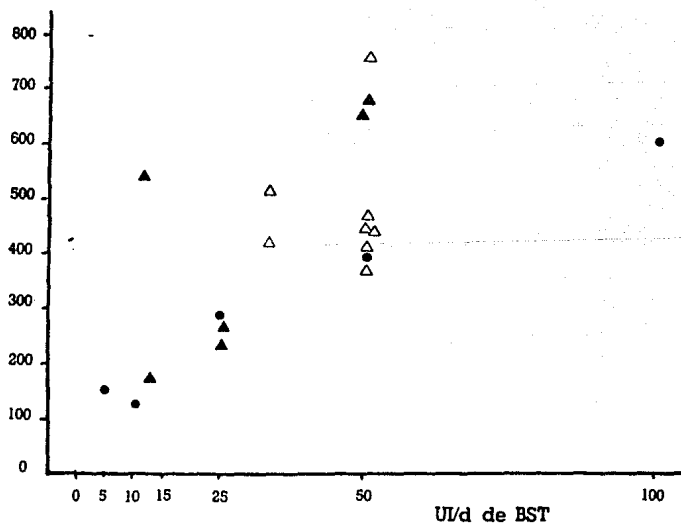


Figura 6. Efecto de la dosis de BST sobre los niveles de somatotropina en sangre (tratamiento al principio (Δ) o al final (\blacktriangle) de la lactación). Los datos de Eppard y col. (1985 a) se representan con (\bullet).

VII. RECOPIACION DE LOS RESULTADOS EN LARGO PLAZO

La teoría prevalente a mediados de los años ochenta era que la STB tenía una influencia clara sobre la producción de leche, pero que ello era debido exclusivamente a su efecto sobre la lipólisis, puesto que su efecto sobre el consumo, aunque no significativo, era generalmente negativo. En consecuencia, se plantearon dudas sobre la posibilidad de su utilización, en el sentido de que un exceso de movilización de reservas conduce a trastornos metabólicos (cetosis) y a una menor eficacia reproductiva. (13).

Por otra parte, en diferentes trabajos (7) (11) (15), se había determinado el total de reservas disponibles en vacas lecheras en unos 50 Kg de grasa y 10 Kg de proteína. Estas reservas son importantes ya que equivalen energéticamente a una producción de 9 Kg/d de leche en la primera fase de la lactación (8), pero en gran parte ya son utilizadas por las vacas más productivas con los sistemas actuales de alimentación y manejo.

De todo ello se concluía que el tratamiento con STB no debería ser demasiado prolongado, dado los límites fisiológicos existentes para incrementar la producción de leche únicamente a partir de reservas. Sin embargo, un primer trabajo realizado a largo plazo (Machin, 1973) había demostrado que el tratamiento con STB a lo largo de 10 semanas tenía un efecto persistente sobre la producción de leche, con un incremento medio de un 25%

sobre una producción del lote testigo de unos 13 Kg/d. El ensayo se realizó con sólo tres vacas que fueron inyectadas SC 3 veces por semana con 90 UI; no fueron medidos otros parámetros complementarios, aunque los autores señalaban que no hubo un efecto aparente del tratamiento sobre la condición corporal de los animales; tampoco observaron la formación de anticuerpos contra la STB al final del período experimental.

Previamente a este trabajo, Brumby y Hancock (1955) (64), ya habían observado efectos prolongados (12 semanas) del tratamiento con STB trabajando con 3 pares de vacas gemelas, pero en este caso el extracto hipofisiario tenía un menor grado de pureza, la producción de leche aumentó en este ensayo en 5.9 Kg/d sobre una producción del lote testigo de 13 Kg/d.

Estos resultados en aparente contradicción con los obtenidos a corto plazo; resulta evidente que, aunque no fuese medido en estos ensayos, la STB utilizada a largo plazo debe tener no sólo algún efecto sobre la movilización de reservas, sino que también debe dar lugar a un cierto aumento del consumo de alimentos para sostener los niveles más altos de producción de leche durante un largo período de tiempo.

1. Efecto sobre la producción de leche:

La información procede de un grupo de trabajos realizados con un total de 256 vacas de alto potencial de producción (7,500 Kg. de media por lactación). En todos ellos los tratamientos se iniciaban a los 28-35 días después del parto y se prolongaron durante 38 semanas, hasta el final de la lactación.

Thomas (1987) (62) observó que el tratamiento parece tener efecto tanto en animales alimentados con dietas completas, como en animales alimentados con forrajes suplementados con cantidades limitadas de concentrado. El ensayo de la Universidad de Minnesota se prolongó a una segunda lactación, siendo la respuesta a los tratamientos similar en ambos años (3); lo mismo se deduce de los resultados de Farries y Profitlich 1987.

Al igual que en otros ensayos anteriores a corto plazo (22) y a largo plazo (9) se observaron aumentos significativos de la producción de leche hasta la dosis de 25 mg/d y una estabilización de la respuesta entre estas dosis y la de 50 mg/d.

Otros factores que resultaron afectar a la respuesta a la STB fueron la edad (mayor respuesta a mayor edad) (20) (Cuadro 6) y el potencial productivo de la vaca (mayor respuesta a menor potencial) (37).

- CUADRO 6 -

INTERACCION EN EL SUMINISTRO DE DIFERENTES DOSIS DE STB
Y LA EDAD DE LA VACA.

	<u>DOSIS STB (MG / D)</u>			
	<u>0</u>	<u>12.5</u>	<u>25.0</u>	<u>50.0</u>
1a. Lactación				
No. vacas	8.0	7.0	8.0	8.0
Producción de leche (3.5%) grasa)	26.6	27.1	29.5	31.5
2a. Lactación				
No. vacas	9.0	13.0	13.0	15
Producción de leche (3.5%) grasa)	30.2	32.9	36.1	34.5
3a. Lactación				
No. vacas	9.0	7.0	7.0	3.0
Producción de leche (3.5%) grasa)	25.0	31.4	31.4	32.7

* CHALUPA Y COL. 1987

2. Efecto sobre la composición de la leche:

En los trabajos que proporcionan información en este sentido (3) (46) (33) (19) (62) no se observó influencia significativa del tratamiento con STB.

3. Efecto sobre el consumo de pienso:

El consumo aumentó gradualmente con la dosis de STB, siendo significativo ($P = 0.05$) las diferencias entre el lote testigo y el que recibía la dosis de 50 mg./d. El incremento de ingestión de energía correspondió aproximadamente con las mayores necesidades asociadas a la mayor producción de leche (19).

4. Efecto sobre las reservas corporales:

Se observó una ganancia neta de peso de las vacas que resultó ser superior en el lote testigo que en los tratados con STB, disminuyendo a medida que aumentaba la dosis (Cuadro 7).

5. Efecto sobre la reproducción:

Se ha observado (3) (62) un empeoramiento de los índices reproductivos en las vacas que recibían la dosis más altas de STB (50 mg/d). El efecto más general es un incremento del intervalo

- CUADRO 7 -

EFFECTO DE LA DOSIS DE TRATAMIENTO CON STB SOBRE LA
MOVILIZACION DE RESERVAS CORPORALES DE LAS VACAS.

	DOSIS STB (MG/D)				
	0	12.5	25.0	50.0	
Ganancia de peso (g/d)	353	228	167	183	*
Condicion corporal	3.7	3.0	2.7	2.4	
Grasa corporal (%)	23.6	21.8	17.2	17.7	**
Proteina corporal (%)	10.6	10.9	11.9	11.6	

* Burton y Col. 1987

** Soderholm y Col. 1986

parto-cubrición fértil de unos 30 días, habiéndose también encontrado un aumento del porcentaje de pérdidas embrionarias. (62).

El incremento observado en la producción de leche únicamente puede derivar de un mayor consumo de alimento y/o de una mayor movilización de reservas corporales. Los resultados obtenidos parecen mostrar que ambos procesos tienen lugar, si bien el aumento de consumo no se presenta hasta 6-7 semanas después del tratamiento; como consecuencia, en los ensayos a corto plazo todo el aumento de la producción de leche procede de la movilización del tejido, mientras que este aporte está más o menos diluido en relación con el precedente del mayor consumo en los ensayos que abarcan lactaciones completas.

VIII. MANEJO EN LA ALIMENTACION

La alimentación de vacas suplementadas con STB no es diferente a la alimentación de la vaca no suplementada de producción similar. En la Fig. 1, 2, y 3 (Lact 4) se observan los cambios en producción de leche, consumo de alimento y balance energético de vacas que reciben inyecciones de Lactotropina iniciando en la semana 9 de la lactancia y continuando hasta el final de la misma.

Al principio, el balance energético declina en la vaca suplementada con STB durante una fase de aproximadamente 8 semanas durante la cual, el consumo de materia seca aumenta gradualmente en apoyo a la mayor producción de leche. Este aumento en el consumo de materia seca ha promediado cerca de 1.3 Kg por día (6%) ó 2.5 Mcal. Enl.

El aumento en producción sobrepasa en mucho este aumento en consumo, y para una respuesta de 4.5 Kg/d por STB el aumento en eficiencia es de aproximadamente 5 %.

Los estudios de nutrición en que se haya evaluado la proteína, calidad de proteína, densidades energéticas y alimentación con grasas relativamente escasos. Por lo general niveles altos de proteína cruda (17% Vs 14%), niveles altos de

proteína de sobrepaso (40% Vs 33%), y dietas con mayor densidad energética (1.76 Mcal/Kg energía neta) han aumentado la respuesta a STB.

Estudios de Monsanto en establos comerciales sugiere que la oportunidad de que las vacas aumenten su consumo total de nutrientes es más importante que los ingredientes de la ración. Una característica en común de todos los hatos que responden bien a la STB, sea su promedio de 7,200 o de 12,000 Kg. al año, es un buen confort de la vaca, disponibilidad de alimento en todo momento y suficiente espacio por animal. De hecho, en establos que ya se encuentran sobrepoblados, reducir el número de vacas junto con la introducción de la Lactotropina, puede ser una forma práctica de utilizar STB y mantener los mismos ingresos con la misma producción de leche. (4) (19) (54) (63).

Diferentes autores han propuesto diversos esquemas para alimentar a las vacas suplementadas con STB incluyendo aumentar la cantidad de grano en las raciones (4) y dar forraje de alta calidad y una buena ración única de alta energía ad libitum (34) o aumentando la cantidad de grasa de paso de rumen y de proteína. (19) (44).

Las raciones para las altas productoras deben estar balanceadas para un consumo máximo de materia seca. Las investigaciones de Monsanto han demostrado que la formulación de raciones para un máximo consumo de materia seca es suficiente

para todas, excepto para las vacas más altas productoras. Las raciones con un máximo de consumo de materia seca son de aprox. 20% FAD y 17.5% de Proteína Cruda. A las vacas que producen niveles superiores de los 41 Kg. se les debe agregar grasa a la ración. Esta se puede agregar en forma de semillas oleosas o grasas de paso, pero no debe de exceder de 0.7 Kg. de grasa adicionada. (50) (19).

1. Balance de energía:

Después del parto, la cantidad de energía requerida para la producción de leche y para el mantenimiento de los tejidos del cuerpo, es usualmente mayor que la cantidad de energía consumida. Esto crea una situación en la cual las reservas del cuerpo (la mayoría siendo la grasa) se debe movilizar para proveer un surtido de energía suficiente para sostener un alto nivel de producción de leche. Cuando esta situación existe, la vaca está en un estado de balance negativo de energía. El período de balance negativo de energía varía en su duración, dependiendo del nivel de producción de leche, la cantidad de dieta consumida, y la densidad de energía de la dieta. Si la STB se usa durante el período de tiempo cuando la vaca está normalmente en un balance negativo de energía el alcance y la duración de este balance será mayor. (66) (Elanco).

Se deben hacer todos los esfuerzos posibles para incrementar al máximo el consumo de energía durante la lactancia para

aminorar en lo posible el alcance y la cantidad de tiempo que se está en un balance negativo de energía y subsecuente movilización de tejidos del cuerpo. Esto es importante no solamente para conseguir la máxima producción de leche, sino que también para mantener un intervalo de postparto relativamente corto desde el tiempo de parto hasta el de apareamiento. La dieta que se les dá durante este período debe de ser de una alta densidad de energía (de 0.77 a 0.80 Mcal NEL/Kgs. de materia seca, de 1.7 a 1.76 Mcal NEL/Kgs. de materia seca) mientras que se mantienen los niveles adecuados de contenido fibroso funcional. Se recomienda la administración de material fibroso de detergente ácido a un nivel de 19 al 21% (en base de materia seca) y material fibroso de detergente neutro a un nivel de un 25-30% aproximadamente en dietas que contengan, o bien heno con tallos largos, o ensilaje de heno cortado en trozos grandes. Si el ensilaje de heno cortado en trozos pequeños es la única fuente de material fibroso, puede que se tenga que incrementar los niveles de fibra de detergente ácido para sostener una buena salud de rumen. (44)

2. Incrementando la densidad de energía:

Variando la proporción de concentrado a un material fibroso es el método más común utilizado para ajustar el contenido de energía. Un estudio para determinar la respuesta al suplemento Optiflex en la dieta que se les da a las vacas, conteniendo tres proporciones diferentes de concentrado a material fibroso en la temprana a media lactancia se resume en la tabla. Se obtuvieron incrementos mayores en leche de grasa modificada de

3.5% cuando las dietas contenían más energía (50 - 60% de concentrado) en comparación con las dietas de energía más bajas (40% de concentrado). Se necesitan niveles más altos de energía (especialmente durante la temprana lactancia) para sostener el incremento de producción de leche después de usar el suplemento Optiflex.

La densidad de energía también se puede aumentar añadiendo a la dieta grasa de origen animal, semillas enteras, o fuentes de grasa de rumen protegido. Las grasas de origen animal contienen un alto grado de no saturados y son nocivas para la población de microbios en el rumen. Por esta razón comúnmente se añade grasa vegetal. Estas grasas generalmente se añaden en una proporción de 1.0 libras por cabeza por cada día.

Se debe tener cuidado de limitar la cantidad de grasa de origen animal o vegetal, para que la digestión rumial o el material fibroso de la dieta no se vea afectado de manera adversa. Si se añaden grasas de origen animal o vegetal, los niveles de calcio y magnesio puede que también necesiten ser incrementados de un 0.9 % hasta un 1.0 % y tomar en cuenta la proporción de esos minerales que forman parte de los jabones en el rumen.

Normalmente se les dá como alimento semillas de algodón entera a un nivel de 4 a 7 libras por día (de 1.8 a 3.2 Kgs.) y

judías de soya enteras a un nivel de 2 a 4 libras por día (de 0.9 a 1.8 Kgs.). Las fuentes de grasa de rumen protegido son generalmente poco gustosas y se deben mezclar, o en la mezcla del concentrado o en la ración total, en vez de dárselo hechado por encima. La cantidad de grasa de rumen protegido que se les dá de comer es normalmente de un promedio de 0.5 a 2.0 libras por cabeza.

Una regla general para añadir grasa a la ración es aproximadamente un tercio del total de grasa de cada una de las fuentes (animal o vegetal, semillas enteras rumen protegido).

3. Nutrición de proteína:

Se necesita incluir los niveles suficientes de rumen degradable y no degradable en el consumo de proteína dietética para sostener el incremento de producción de leche que resulta de la suplementación con STB. Los requerimientos de proteína se basan en el nivel de producción de leche, el porcentaje de grasa en la leche, y el tamaño de la vaca y se suman en la publicación del Concilio Nacional de Investigaciones "Requerimientos de nutrición del ganado lechero". En general, una dieta que contenga del 16 al 18% de proteína cruda con un 37 a un 40% de proteína no degradable es necesaria para vacas de alta producción (16,000 libras; equivalente a 7248 Kgs. o más) durante la temprana lactancia.

Se deben hacer ajustes en la proteína dietética para incluir grasa suplementaria ya que las grasas suplementales afectan la síntesis microbiana de la proteína. Unos 70 gms. adicionales de consumo de proteína no degradable se deben proveer por cada Mcal NEL contribuida ya por grasa animal o vegetal en exceso del 3% de la materia seca dietética. Esto requiere a menudo que las fuentes de proteína que se incluyen en la dieta (por ejemplo, granos destiladores, harina de judía de soya tratada con calor, harina de gluten de maíz, harina de pescado, harina de sangre, harina de carne y hueso o suplementos proteínicos de by-pass comercial) sean más resistentes a la degradación microbiana en el rumen. Se debe tener cuidado de incluir en la dieta la suficiente cantidad de proteína soluble (rumen degradable) (del 27 al 32% de proteína cruda) y proteína de rumen degradable como fuente de amoníaco y para proveer suficientes estructuras de cadenas de carbono diversificadas para el crecimiento microbiano.

Se resume un estudio, en el cual el efecto del nivel de proteína y la proteína by-pass en la producción de leche se observó en las vacas que recibieron el tratamiento con STB. Se les dio como alimento dos niveles diferentes de proteína (14 y 17%), cada uno de los cuales tenía dos niveles de proteína by-pass (rumen no degradable) (uno 33% y el otro de 40%). El mayor incremento en la producción de leche debido al tratamiento con STB por encima de los controles no suplementados ocurrió en el grupo que recibió el nivel más alto de proteína y el nivel más alto de rumen con proteína by-pass.

Para llevar al máximo el potencial del crecimiento microbial del rumen, también se necesita un surtido adecuado de carbohidratos sin estructura (del 30 al 40% de materia seca). Sin embargo, se deben evitar excesos. Los niveles adecuados de minerales y vitaminas también son esenciales.

IX. CONCLUSIONES

EL FUTURO DEL SECTOR LECHERO Y LA SOMATOTROPINA BOVINA

Los efectos de la Somatotropina Bovina sobre la producción de leche de vaca, conectan automáticamente esta nueva tecnología con la compleja problemática socio-económica que vive el sector lechero en la comunidad Mexicana y en el mercado internacional.

Es evidente que las investigaciones en STB se prolongarán aún varios años. Las circunstancias concretas de aplicación a razas autóctonas de otras regiones, o bien en condiciones diversas, obligarán a continuar las experiencias científicas más allá del tiempo imprescindible para obtener una idea suficiente que permita evaluar positivamente su utilización práctica en las empresas lecheras.

El primer paso que se ha logrado para considerar la utilización práctica de este producto ha sido la autorización de la Food and Drug Administration de Estados Unidos del consumo humano de leche procedente de las explotaciones con vacas tratadas con STB.

Otros aspectos distintos de gran importancia económica, son los efectos sobre la vida productiva, capacidad reproductora, etc., de los animales sometidos a tratamiento con STB. Este es

un campo muy amplio que justificará en el futuro la mayor o menor expansión en el uso de esta tecnología.

El uso de diversos parámetros de producción, está siempre sujeto a consideraciones muy variadas de orden microeconómico, condicionado por la propia estructura de costos, los precios del mercado en cada momento. No existe ninguna tecnología concreta que pueda recomendarse para todo tipo de explotación.

La utilización de la Somatotropina, como de hecho la de cualquier otra innovación en la agricultura, no tiene por qué suponer un giro brusco en la evolución de las estructuras del sector lechero. Otras tecnologías que la han precedido han influido por distintas vías en la mejora de la productividad y de las estructuras. La sustitución de razas poco productivas por ganado lechero especializado, la mejora genética aplicada a la selección animal, la inseminación artificial, el control sanitario del ganado lechero, las nuevas técnicas de alimentación, etc., constituyen hoy en día la base de una ganadería moderna y con altos índices de productividad.

Las actuales tendencias de la producción y del mercado lechero van a continuar, se utilice o no la Somatotropina. Este producto va a ser un instrumento más en manos del ganadero, que será libre de utilizarlo, para obtener un mejor resultado

económico con su explotación, dentro de las limitaciones productivas que hoy día le impone el mercado y la actual política agrícola.

Otro factor que sin duda influirá de manera importante es la posible diversificación de producciones que pueden llevar a cabo los empresarios que utilicen la STB. Ante un aumento en la producción de leche por vaca, el empresario puede abordar una ampliación de su producción individual, o bien podrá reducir el número de vacas. En esta último caso quedan recursos productivos de mano de obra, tierra y capital disponible para otras actividades que pueden generar otros ingresos para la explotación. Es decir, aparte de la reducción de los costos en la producción lechera podrían derivarse nuevos ingresos al diversificar actividades dentro de la explotación.

En muchas ocasiones el aumento en la productividad o de los rendimientos en una explotación, exige costosas inversiones o una utilización intensiva de nuevos recursos productivos. No es este el caso de la STB.

Por las propias características de este producto, su uso no requiere inversiones muy elevadas. Téngase además en cuenta, que la flexibilidad en su uso es una de las características de una explotación, o bien ser utilizada en todo el hato en producción, si el ganadero advierte que no alcanzará los parámetros deseados. Realmente se trata de un instrumento que puede

reportar ventajas indudables en la mejor gestión de las explotaciones lecheras, aunque siempre condicionadas al análisis particular de cada explotación y en particular en cada vaca de la explotación y de sus resultados económicos concretos.

Estudio realizado en el Establo No. 148 de la Cuenca Lechera de Tizayuca en donde encontramos una diferencia notable en el aumento de producción total del hato a partir de la suplementación de STB.

Este estudio comprende el período :

Enero '90 - Agosto '90 (Sin STB)

Septiembre '90 - Mayo '93 (Con STB) *

* Se mantuvo el aumento de la producción a partir del suministro de STB.

SIN ST B

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA
1	183	3146.7	17.10
15	182	3045.1	16.73
28	182	2938.9	16.14
31	189	2874.7	15.72
X	182.9	94918.3	X 16.740

MES

ENERO 1990

PROMEDIO VACA:	182.9
TOTAL PRODUCCION:	94918.3
PROMEDIO LINEA:	16.740

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA
1	189	2880.3	15.23
11	189	2923.1	15.46
16	179	2970.4	16.59
27	179	2986.2	16.68
28	182	2938.9	16.61
X	182.85	83610.39	X 16.317

MES

FEBRERO 1990

PROMEDIO VACA:	182.85
TOTAL PRODUCCION:	83610.39
PROMEDIO LINEA:	16.317

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA
1	182	2787.7	15.31
10	181	2938.9	16.23
22	181	3092.9	17.08
27	180	3069.2	16.95
31	183	3553.8	18.00
X	169.64	93578.81	X 17.217

MES

MARZO 1990

PROMEDIO VACA:	169.64
TOTAL PRODUCCION:	93578.81
PROMEDIO LINEA:	17.217

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA	MES
1	183	3340.0	18.25	ABRIL 1990
10	183	3331.1	18.20	
17	183	3276.4	17.90	
26	189	3173.0	16.78	
30	189	3313.8	17.53	
X	179.13	91209.81	X 17.564	

PROMEDIO VACA:	179.13
TOTAL PRODUCCION:	91209.81
PROMEDIO LINEA:	17.564

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA	MES
1	189	3062.9	16.20	MAYO 1990
10	188	3211.2	17.08	
16	188	2959.9	15.74	
26	191	3185.0	16.67	
31	191	3159.1	16.53	
X	189.22	98881.9	X 16.806	

PROMEDIO VACA:	189.22
TOTAL PRODUCCION:	98881.90
PROMEDIO LINEA:	16.806

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA	MES
1	191	3190.3	16.70	JUNIO 1990
10	192	3253.8	16.94	
16	192	3253.8	16.94	
28	192	3231.1	16.82	
30	192	3253.2	16.94	
X	189.22	92953.9	X 16.155	

PROMEDIO VACA:	189.22
TOTAL PRODUCCION:	92953.90
PROMEDIO LINEA:	16.155

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA	MES
1	192	3253.8	16.94	JULIO 1990
10	188	3070.7	16.37	
16	190	2824.6	14.86	
26	194	3146.5	16.20	
31	194	3152.8	16.25	
X	190.6	95501.8	X 16.195	

PROMEDIO VACA:	190.6
TOTAL PRODUCCION:	95501.8
PROMEDIO LINEA:	16.195

DIA	No. VACAS	PROD. TOTAL	PROM. LINEA	MES
1	194	3131.8	16.14	AGOSTO 1990
10	194	3036.1	15.64	
16	194	3203.9	16.51	
26	192	3232.6	16.83	
31	192	3078.7	16.03	
X	193	98099.3	X 16.410	

PROMEDIO VACA:	193.0
TOTAL PRODUCCION:	98099.3
PROMEDIO LINEA:	16.410

CON ST B

SEPTIEMBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	ST B 43 Vacas
06-09-90	158	192	3,125.5	19.8	16.3	
20-09-90	158	189	3,293.3	20.8	17.4	
- 0 -						
29-09-90	158	188	3,408.0	21.6	18.1	
30-09-90	158	188	3,553.6	22.5	18.9	Inicio reacción 3 -vaca/da

PRODUCCION:	100,338.7
PROMEDIO DIA:	3,344.6
PROMEDIO LINEA:	21.2
PROMEDIO HATO:	17.6
X VACAS PRODUCCION:	158

OCTUBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	ST B 44 Vacas
09-10-90	157	193	3,348.7	21.3	17.4	
16-10-90	157	192	3,439.1	21.9	17.9	
18-10-90	154	192	3,573.1	32.2	18.6	
21-10-90	154	193	3,556.3	23.1	18.4	
23-10-90	154	193	3,219.2	20.9	16.7	ST B 44 100% AP
24-10-90	154	193	3,282.2	21.3	17.0	

PRODUCCION:	104,731.3
PROMEDIO DIA:	3,378.4
PROMEDIO LINEA:	21.7
PROMEDIO HATO:	17.5
X VACAS PRODUCCION:	156

NOVIEMBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	ST B
06-11-90	154	192	3,326.8	21.6	17.3	ST B
22-11-90	159	188	3,362.9	21.2	17.9	ST B

PRODUCCION:	101,709.9
PROMEDIO DIA:	3,390.3
PROMEDIO LINEA:	21.8
PROMEDIO HATO:	17.9
X VACAS PRODUCCION:	156

DICIEMBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO
-------	----------	---------	-------	---------	--------

NO HAY REGISTRO DE APLICACION STB

PRODUCCION:	105,638.3
PROMEDIO DIA:	3,407.7
PROMEDIO LINEA:	21.7
PROMEDIO HATO:	18.0
X VACAS PRODUCCION:	157

ENERO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
04-01-91	159	189	3,471.0	21.6	18.4	STB (24 grms)
17-01-91	154	188	3,236.8	21.0	17.2	
19-01-91	154	190	3,253.0	21.1	17.1	STB
24-01-91	154	190	3,560.8	23.1	18.7	

PRODUCCION:	107,420.9
PROMEDIO DIA:	3,465.2
PROMEDIO LINEA:	22.1
PROMEDIO HATO:	18.3
X VACAS PRODUCCION:	157

FEBRERO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
10-02-91	153	188	3,303.8	21.6	17.6	STB
24-02-91	152	188	3,796.3	25.0	20.2	STB

PRODUCCION:	100,299.0
PROMEDIO DIA:	3,582.1
PROMEDIO LINEA:	23.5
PROMEDIO HATO:	19.0
X VACAS PRODUCCION:	153

MARZO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
01-03-91	153	192	3,665.2	24.0	19.1	
10-03-91	153	192	3,559.9	23.3	18.5	8 TB 60 vacas
24-03-91	154	189	3,623.8	23.5	19.2	8 TB 75 vacas
31-03-91	154	194	,698.8	24.0	19.1	Inicio 3 ordeñas

PRODUCCION:	112,572.8
PROMEDIO DIA:	3,831.4
PROMEDIO LINEA:	23.7
PROMEDIO HATO:	18.9
X VACAS PRODUCCION:	154

ABRIL

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
05-04-91	159	192	3,754.6	23.6	19.6	
07-04-91	159	192	3,754.6	23.6	19.6	8 TB 60 vacas
08-04-91	159	192	3,754.6	23.6	19.6	Cambio gran Superlat Magnapac
18-04-91	153	192	3,924.6	25.7	20.4	
20-04-91	153	189	3,902.3	25.7	20.6	8 TB 60 vacas

PRODUCCION:	117,981.0
PROMEDIO DIA:	3,805.8
PROMEDIO LINEA:	25.2
PROMEDIO HATO:	19.9
X VACAS PRODUCCION:	151

MAYO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
03-05-91	153	193	4,160.5	27.2	21.6	8 TB
17-05-91	153	192	3,773.8	24.7	19.7	8 TB
28-05-91	150	192	3,272.2	24.8	19.4	
30-05-91	150	192	3,884.0	25.9	20.2	
31-05-91	150	192	3,725.0	24.8	19.4	8 TB

PRODUCCION:	121,619.3
PROMEDIO DIA:	3,923.2
PROMEDIO LINEA:	25.9
PROMEDIO HATO:	20.4
X VACAS PRODUCCION:	152

JUNIO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
11-06-91	144	191	3,738.3	28.0	19.8	
14-06-91	144	191	3,756.8	26.1	19.7	
15-06-91	144	191	3,373.8	23.4	17.7	STB
18-06-91	144	191	3,607.3	25.1	18.9	
19-06-91	144	194	3,567.4	24.8	18.4	SC
20-06-91	144	194	3,567.4	24.8	18.4	
21-06-91	149	192	3,656.4	24.5	19.0	
29-06-91	149	192	3,686.1	24.7	19.2	STB suspendido
30-06-91	149	192	3,519.9	23.6	18.3	Afekte estado para cerraje BC

PRODUCCION:	109,156.8
PROMEDIO DIA:	3,638.6
PROMEDIO LINEA:	24.8
PROMEDIO HATO:	19.0
X VACAS PRODUCCION:	147

JULIO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO
NO HAY REGISTRO DE APLICACION STB					

PRODUCCION:	108,409.9
PROMEDIO DIA:	3,497.1
PROMEDIO LINEA:	23.5
PROMEDIO HATO:	18.4
X VACAS PRODUCCION:	149

AGOSTO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO
NO HAY REGISTRO DE APLICACION STB					

PRODUCCION:	114,732.9
PROMEDIO DIA:	3,701.1
PROMEDIO LINEA:	23.8
PROMEDIO HATO:	19.2
X VACAS PRODUCCION:	156

SEPTIEMBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO
NO HAY REGISTRO DE APLICACION STB					

PRODUCCION:	107,510.4
PROMEDIO DIA:	3,583.7
PROMEDIO LINEA:	23.0
PROMEDIO HATO:	18.6
X VACAS PRODUCCION:	156

OCTUBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
12-10-91	147	189	3,547.5	24.1	18.8	STB 23 vacas
26-06-91	149	192	3,687.2	24.7	19.2	STB 25 vacas

PRODUCCION:	113,734.6
PROMEDIO DIA:	3,668.9
PROMEDIO LINEA:	24.8
PROMEDIO HATO:	19.2
X VACAS PRODUCCION:	148

NOVIEMBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
04-11-91	152	191	3,723.8	24.5	19.5	
11-11-91	152	191	3,491.0	23.0	18.3	OpRe x 24 vacas
28-11-91	153	191	3,828.8	25.0	20.0	STB 46 vacas

PRODUCCION:	110,524.3
PROMEDIO DIA:	3,684.1
PROMEDIO LINEA:	24.2
PROMEDIO HATO:	19.3
X VACAS PRODUCCION:	152

DICIEMBRE

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
13-12-91	158	191	3,723.8	23.6	19.5	STB 60 vacas
27-12-91	156	194	3,917.2	25.1	20.2	STB 64 vacas

PRODUCCION:	122,039.5
PROMEDIO DIA:	3,938.8
PROMEDIO LINEA:	25.1
PROMEDIO HATO:	20.5
X VACAS PRODUCCION:	157

ENERO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
04-01-92	156	193	3,770.2	24.2	19.5	STB 60 vacas
08-01-92	161	196	4,018.8	25.0	20.5	STB

PRODUCCION:	121,393.7
PROMEDIO DIA:	3,915.9
PROMEDIO LINEA:	24.7
PROMEDIO HATO:	20.2
X VACAS PRODUCCION:	159

FEBRERO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
02-02-92	157	192	3,578.8	22.8	18.6	STB
06-02-92	154	192	3,714.2	24.1	19.3	
18-02-92	154	210	3,701.0	24.0	17.6	AP STB

PRODUCCION:	108,904.1
PROMEDIO DIA:	3,755.3
PROMEDIO LINEA:	23.8
PROMEDIO HATO:	18.6
X VACAS PRODUCCION:	158

MARZO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
01-03-92	163	209	4,123.8	25.3	19.7	STB
12-03-92	155	205	3,933.8	25.4	19.2	
16-03-92	155	205	3,964.3	25.6	19.3	STB 50 vacas

PRODUCCION:	126,940.2
PROMEDIO DIA:	4,094.8
PROMEDIO LINEA:	25.9
PROMEDIO HATO:	19.9
X VACAS PRODUCCION:	158

ABRIL

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
10-04-92	161	203	3,973.6	24.7	19.6	
29-04-92	149	199	3,758.8	25.2	18.9	STB

PRODUCCION:	116,133.0
PROMEDIO DIA:	3,871.1
PROMEDIO LINEA:	24.4
PROMEDIO HATO:	19.2
X VACAS PRODUCCION:	159

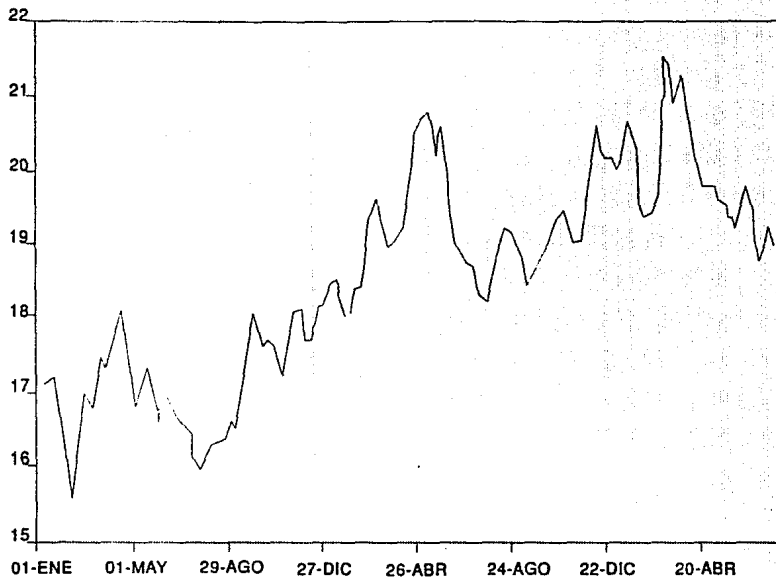
MAYO

FECHA	V. LINEA	V. HATO	PROD.	X LINEA	X HATO	
31-05-92	145	192	3,747.5	25.8	19.5	STB 50 vacas

PRODUCCION:	116,783.4
PROMEDIO DIA:	3,767.2
PROMEDIO LINEA:	25.2
PROMEDIO HATO:	19.3
X VACAS PRODUCCION:	149

ESTABLO 148

DAVID ISAAC

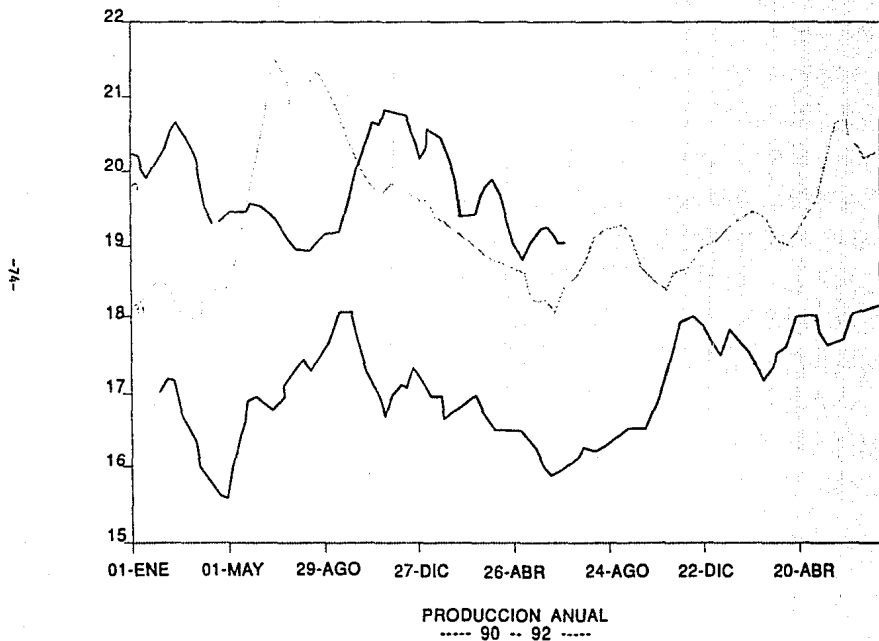


PRODUCCION ANUAL

----- 90 -- 92 -----

ESTABLO 148

DAVID ISAAC



XI. BIBLIOGRAFIA

(1) AGUILAR, A.A.

"Somatotropina bovina en la producción de ganado lechero". Ponencia expuesta durante la 6a. Conferencia Internacional sobre Ganado Lechero. Rev. Holstein de México Agosto (1990) 15-20.

(2) ANDERSON, M.H., LAMB, R.C., CALLAN, R.J., HARTNELL, G.F., HOFFMAN, R.G., KUNG, L. Jr., y FRANSON, S.E. (1989).

"Effect of sometribove (recombinant methionyl bovine somatotropin) on gestation length and on body measurements, growth and blood chemistries of calves whose dams were treated with sometribove". Journal of Dairy Science 72 (Suppl): 327.

(3) ANNEXSTAD, R.J y OTTERBY, D.E. (1987).

"Research update: The production response. University of Minnesota". "National invitation workshop on bovine somatotropin", pp. 61 St. Louis Missouri.

(4) ARMSTRONG, D.V., A. BURGOS, J.A. DUQUE, y K.S., MADSEN (1990)

"The effect of sometribove (recombinant methionyl bovine somatotropin) on milk yield in lactating dairy cows milked 4 times a day in a commercial dairy herd". Journal of Dairy Science 73 (Suppl 1): 160.

- (5) ASIMOV, G.J., y KROUZE, N.K.
"The lactogenic preparations from the anterior pituitary and the increase of milk yield in cows". J. Dairy Sci., 20: 289-294 (1937).
- (6) BALDWIN, R.L., y MIDDLETON, S.C. (1987)
"Biology of Bovine somatotropin". "National invitation workshop on bovine somatotropin", pag. 11, San Louis Missouri.
- (7) BATH, D.L., RONNING, M., MEYER, J.R. y LOFGREE, G.P. (1965).
"Caloric equivalent of live weight loss of dairy cattle". J. Dairy Sci. 48, 378.
- (8) BAWMAN, D.E. (1987).
"Bovine somatotropin: The Cornell experience", "National invitation workshop on bovine somatotropin", pag. 46, San Louis Missouri.
- (9) BAUMAN, D.E., EPPARD, P.J., DeGREETER, M.J. y LANZA, G.M. (1985)
"Responses of high producing cows to long-term treatment with pituitary somatotropin and recombinant somatotropin. J. Dairy Sci. 68: 1352.

- (10) BAUMRUCKER, C.R. (1986).
"Insulin like wrowth factor (IGF-1) and insulin stimulates lactating bovine mammary tissue D.N.A. synthesis and milk production in vitro". J. Dairy Sci. 69: 120.
- (11) BELYEA, R.L., FROST, G.R. MARTZ, F.A., CLARK J.L., y FORKNER, L.G. (1978).
"Body composition of dairy cattle by potassium 40 liquid scintillation detection". J. Dairy Sci. 61: 206.
- (12) BERNAL, S. MA. GUADALUPE (1990).
"Avances en producción de leche: La somatotropina".
Revista Vet. Mex, XXI:4,
pág. 409-414.
- (13) BINES, J.A. y HART I.C. (1982).
"Metabolic limits to milk production, specially roles of growth hormone and insulin". J. Dairy Sci. 65: 1375.
- (14) BINES J.A., HART, I.C. y MORANT, S.V. (1980).
"Endocrine control of energy metabolism in the cow: The effect on milk yield and levels of some blood constituents of injecting growth hormone and growth hormone fragments". Br. J. Nutr. 43:179-185.

- (15) BOTTS, R.L., HEMKEN, R.W. y BULL, L.S. (1979).
"Protein reserves in the lactating cow". J. Dairy Sci.
63: 433.
- (16) BRUMBY, P.J. y HANCOCK, J. (1955).
"The galactopoietic role of growth hormone in dairy
cattle". New Zealand, J. Dairy Sci. Technoll 36 A: 417.
- (17) CHALUPA, W. y GALLIGAN, D.T. (1989).
"Nutritional implications of somatotropin for lactating
cows". J. Dairy Sci. 72: 2510.
- (18) CHALUPA, W. y GALLIGAN, D.T. (1990).
"Metabolic modifiers and nutritional requirements of
lactating dairy cattle". Proc. Cornell Nutr. Conf., pág.
10-17.
- (19) CHALUPA, W., GALLIGAN, D.T. y MARSH, W.E. (1987).
"Single lactational responses of cows supplemented with
somatotropin daily for 266 days". "National invitation
workshop on bovine somatotropin". pág. 34 St. Louis
Missouri.
- (20) CHALUPA, W., GALLIGAN, V., SCHNEIDER, B. y EGGART, R.C.
(1986).
"Long-term responses of cows supplemented with
somatotropin daily injection of recombinant
somatotropin". J. Dairy Sci. 29: 151.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

(21) COLLIER, R.J., DAVIS, S.R., McNAMARA, J.P., HEAD, H.H., WENDY, S. y OLSEN, R.F. (1988a).

"Effects of thyroxine and growth hormone treatment of dairy cows on milk yield, cardiac output and mammary blood flow". J. Anim. Sci. 66: 70.

(22) EPPARD, P.V., BAUMAN, D.E. y McCUTCHEAN, S.N. (1985a).

"Effect of dose of bovine growth hormone on lactation of dairy cows". J. Dairy Sci. 68: 1109.

(23) EVANS, H.M y LONG, J.A. (1921).

"The effect of the anterior lobe of the hypophysis administered intraperitoneally upon growth, and the maturity and oestrus cycles of the rat". Anat. Rex 21: 61.

(24) FARRIES, E. y PROFITTLICH, C., (1987).

"The influence of applicated bovine somatotropin on some metabolic criteria in dairy cows". 38th., Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lisboa.

(25) FERRY, J.W. (1989).

"Managing the BST treated herd a Veterinarian perspective". Pág. 45-54 in: "Meeting in challenges of new technology". Monsanto technical symposium. San Louis Missouri.

(26) FRANCK, T.J., PEEL, C.J., BAUMAN, D.E. y GOREWIT, R.C. (1983).

"Comparison of different patterns of exogenous growth hormone administration on milk production in Holstein cows". J. Dairy Sci. 57: 699.

(27) GRODSKY, M.G. (1979).

"Chemistry and functions of the hormones, II Pituitary and hypothalamus in: Review of Physiological Chemistry". Edited by: Harper, H.A., Rodwell, V.W. y Monjes, P.A., pág. 556- 568 Lange Medical Publications, Los Altos California.

(28) GERTLER, A., ASHKENAZI, A. y MADAR, Z. (1984).

"Binding sites of human growth hormone and ovine and bovine prolactins in the mammary gland and the liver of lactating dairy cows". Moll. Cell. Endocrinol. pág. 34: 51.

(29) HANSEN, W.P., OTTERBY, D.E., LINN, J.C., ANDERSON, J.F. y EGGERT, R.G. (1989).

"Multi-farm use of bovine somatotropin (BST) and its effects on lactation health and reproduction". J. Dairy Sci. pág. 72: 429.

(30) HART, I.C. (1983).

"Endocrine control of nutrient partition in lactating ruminants". Proc. Nutr. Soc. pág. 42: 181.

- (31) HART, I.C., BINES, J.A. y MORANT, S.V. (1970).
"The secretion and metabolic clearance rates of growth hormone, insulin and prolactin in high-and low yielding cattle at four stages of lactation". Life Sci., pág. 27: 1839-1845.
- (32) HART, I.C., BINES, J.A., MORANT, S.V. y RIDLEY, J.L. (1978).
"Endocrine control of energy metabolism in the cow comparison of the level of hormones (prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine) and metabolites in the plasma of high and low yielding cattle at various stages of lactation". J. Endocrinal pág. 77: 333.
- (33) HUTCHINSON, C.F., TOMLISON, J.E. y MCGEE, W.H. (1986).
"The effects of exogenous recombinant or pituitary extracted bovine growth hormone on performance of dairy cows". J. Dairy Sci. pág. 69: 152.
- (34) HUTJENS, M.F. (1990).
"Dairy nutrition applications". Pp. in: Dairy Forum, Production Medicine Managing the whole picture. San Louis Missouri: Monsanto Agricultural Co.
- (35) JORDON, D.C., ACUILAR, A.A., OLSON, J.D., BAILEY, C., HARTNELL, G.F. y MADSEN, K.S. (1991).
"Effects of recombinant methionyl bovine somatotropin (somatitrove) in high producing cows milked three times daily". J. Dairy Sci. pág. 74: 220.

- (36) KOZMER, G.W., MALCOLM, K. y KIESLING, H.E. (1986).
"Plasma growth hormone and insulin concentrations in
Hostein cattle fed whole cottonseed, live yeast culture or
a combination concentrate mixture". J. Dairy Sci. pág.
69: 119.
- (37) LEITCH, H.W., BURNSIDE, E.B., McLEAD, G.K., McBRIDE, B.W.,
KENNEDY, B.W., WILTON, J.W. y BURTON J.H. (1987).
"Genetic and phenotypic effects of administration of
- (38) MOCHLIN, L.J. (1973).
"Effects of growth hormone on milk production and feed
utilization in dairy cows". J. Dairy Sci. pág. 56: 575.
- (39) MARTIN, C.R. (1976).
"Textbook of Endocrine Physiology". Oxford University
Press. New York.
- (40) McCUTCHEAN, S.N., BOWMAN, D.E., MURPHY, W.A., LANCE, U.A. y
COY D.H. (1984).
"Effect of synthetic human pancreatic growth
hormone-releasing factor on plasma growth
hormone concentrations in lactating cows". J. Dairy Sci.
pág. 69: 38.

(41) McCUTCHEAN, S.N. y BAUMAN, D.E. (1986b).

"Effects of chronic growth hormone treatment on responses to epinephrine and thyrotropin releasing hormone in lactating cows". J. Dairy Sci. pág. 69: 44.

(42) McDANIEL, B.T., GALLANT, D.M., FETROW, J., HARRINGTON, B., BELL, W.E., HAYES, P. y REHMAN, J.D. (1989).

"Lactational, reproductive and health responses to recombinant somatotropin under field conditions". J. Dairy Sci. pág. 72: 429.

(43) McDANIEL, B.T., FETROW, J., HARRINGTON, B.D., BELL, W.E. y REHMAN, J.D. (1990).

"Factors affecting response to recombinant bovine somatotropin". J. Dairy Sci. pág. 73: 159.

(44) MCGUFFEY, R.K., BASSON, R.P., SNYDER, D.L., BLOCK, E., HARRISON, J.H., RAKES, A.H., EMERY, R.S. y MULLER L.P. (1991).

"Effects of somidobove sustained release administration on the lactational performance of dairy cows". J. Dairy Sci. pág. 74: 1263.

(45) MILLER, W.L. y EBERHARDT, N.L. (1983).

"Structure and evolution of the growth hormone family". Endocrine Rev. pág. 4: 97.

(46) MOLLET, T.A., DEGEETER, M.J., BELYEA, R.L., VOUNQUIST, R.A. y LANZA, G.H. (1986).

"Biosynthetic or pituitary extracted bovine growth hormone induced galactopoiesis in dairy cows". J. Dairy Sci. pág. 69: 118.

(47) PATTON, R. (1991).

"Alimentación y nutrición en vacas lecheras lactantes a las que se les suministró somatotropina bovina (STB) o no hay magia en la alimentación de la vaca suministrada con STB". Lactotropinews 10. Abril.

(48) PATTON, R. (1989).

"The effect of dietary fiber and body condition on the milk production, dry matter intake and blood metabolites of peripartum dairy cows". Phd. Dissertation, Michigan State University, East Lansing, MI.

(49) PATTON, R., BUCHOLTZ, H.F., SCHMIDT, M.K. y HALL, F.M.

Departamento de Ciencia Animal Universidad Estatal de Michigan, East Lansing, MI. 48824. Lactotropinews, Edición Especial. Monsanto.

(50) PEEL, C.J. y BAUMAN, D.E. (1988).

"Somatotropin and lactation". J. Dairy Sci. 70 (2): 474.

(51) PEEL, C.J., BAUMAN, D.E., BROWN, C.G., STEINHOOR, W.D., TYRREL, H.F., REYNOLDS, P.J. y HAALAND, G.C. (1982b)

"Administration of bovine growth hormone to high yielding Hostein cows. II. Influence on irreversible loss and oxidation rate of free fatty acids and glucose". J. Dairy Sci. 65: 120

(52) PEEL, C.J., FRANK, T.J., BAUMAN, D.E. y GAREWIT, R.C. (1983).

"Effect of exogenous growth hormone in early and late lactation on lactational performance of dairy cows". J. Dairy Sci. 66: 776.

(53) PEEL, C.J., HARD, D.L., MADSEN, K.S. y DeKERCHOVE, G. (1989).

"Bovine somatotropin: Mechanism of action and experimental results from different world areas". Pág. 9-18 in: Meeting the challenge of New Technology. Monsanto Technical Symposium, St. Louis, MO: Monsanto Agricultural Co.

(54) PEEL, C.J., FRANK, T.J., BAUMAN, D.E. y GOREWIT, R.C. (1982a).

"Lactational response to exogenous growth hormone and abomasal infusion of a glucose-sodium caseinate mixture in high-yielding dairy cows". J. Nutr. pag. 112: 1770.

(55) PEEL, C.J., SANDLES, L.D., QUELCH, K.J. y HERINGTON, A.C. (1985).

"The effects of long-term administration of bovine growth hormone on the lactational performance of identical-twin dairy cows". Anim. Prod. pág. 41: 135.

(56) PEEL, C.J., FRANK, T.J., BAUMAN, D.E. y GOREWIT, R.C. (1983).

"Effect of exogenous growth hormone in early and late lactation performance of dairy cows". J. Dairy Sci. 66: 776-782.

(57) PHIPPS, R.H., WELLER, R.F., CRAVEN, N. y PEEL, C.J. (1990).

"Use of prolonged-release bovine somatotropin for milk production in British Friesian dairy cows.

1. Effect on intake, milk production and feed efficiency in two consecutive lactations of treatment. J. Agricultural Sci. 115: 95.

(58) FOCIUS, P.A. y HERBEIN, J.H. (1986).

"Effects of in vivo administration of growth hormone on milk production and in vitro hepatic metabolism in dairy cattle". J. Dairy Sci. 69: 713.

(59) STRICKER, P. y GRUETER P. ET. F. (1928).

"Action du lobe anterieur de l'hypophyse sur la montee laiteuse". C.R. Soc. Biol. Paris pag. 99: 108-114.

(60) TESKE, R.H. (1987).

"Milk from BST-treated cows: its safety for human consumption". "National invitation workshop on bovine somatotropin". J. Dairy Sci. 71: 121.

(61) TESSMAN, N.J., KLEIMANS, J., DHIMAN, T.R., RADLOFF, H.D. y SATTER, L.D. (1988).

"Effect of dietary forage: grain ratio on response of lactating dairy cows to recombinant somatotropin". J. Dairy Sci. 71: 121.

(62) THOMAS, C., JOHNSON, I.D., FISHER, W.J., BLOOMFIELD, G.A., MORANT, S.V. y WILKINSON, J.M. (1987).

"Effect of somatotropin on milk production, reproduction and health of dairy cows". J. Dairy Sci. 70: 175.

(63) THOMAS, J.W., ERDMAN, R.A., GALTON, D.M., LAMB, R.C., ARAMBEL, M.J., OLSON, J.D., MADSEN, K.S., SAMUELS, W.A., PEEL, C.J. y GREEN, G.A. (1991).

"Responses by lactating cows in commercial dairy herds to recombinant bovine somatotropin". J. Dairy Sci. 74: 945.

(64) TRENKLE, A. (1978).

"Relation of hormonal variations to nutritional studies and metabolism of ruminants". J. Dairy Sci. 61: 281.

(65) TURNER, C.D. y BAGNARA, J.T. (1991).

"General Endocrinology" 6Th. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia.

(66) USO DE OPTIFLEX MANUAL, ELANCO SALUD DE ANIMALES, DIVISION DE ELI LILLY Y COMPANIA (1991).

(67) WILFORD, D.H., BACHMAN, K.C., HEAD, H.H., WILCOX, C.J. y HARTNELL, G.F. (1989).

"Effect of dairy period administration of sometribove upon lactation performance of Holstein cows". J. Dairy Sci. 72: 329.

(68) YOUNG, F.G. (1947).

"Experimental stimulation (galactopoiesis) of lactation". Br. med. Bull. pag. 5: 155-159.

(69) YOUSEF, M.K., TAKAHASHI, T., ROBERTSON, W.D., MACHLIN, L.J.
y JOHNSON, H.D. (1969).

"Estimation of growth hormone secretion rate
in cattle". J. Dairy Sci. 29: 341.