

## INDUCCION DE LA LACTANCIA

Alvaro Wills Franco, Zoot\*  
Bogotá.

### INTRODUCCION

Una de las mayores causas de descarte en las explotaciones lecheras son animales con problemas reproductivos, situación esta que genera grandes pérdidas económicas para el productor, así como un porcentaje elevado de desecho involuntario que afecta el progreso genético del hato y por ende la productividad futura.

En este tipo de situación se encuentran tanto animales jóvenes o novillas, así como animales adultos. En el caso de las primeras, la inversión en la crianza y levante para alcanzar el peso establecido de servicio y no conseguir su concepción implica unos costos elevados que no se amortizan al venderlo como animal para sacrificio, además en un gran número de explotaciones está involucrado el aspecto de expectativas productivas que es el que genera la posibilidad de correr los riesgos de invertir en ese semoviente. En el caso de la vaca, se pueden generar problemas reproductivos que se reflejan en una disminución en la rentabilidad total, así como en la eficiencia productiva.

De tiempo atrás, Strickery Greuter 1928 citados por Harness, 1980, se ha buscado la manera de producir leche sin

necesidad de tener al animal gestando, buscando un mecanismo rápido de evaluación del individuo (reducir intervalo generacional); así como recuperar productivamente animales que han tenido problemas reproductivos; para subsanar fallas en sistemas de manejo y en caso de problemas sanitarios temporales que afectan la lactancia (fiebre aftosa).

Paulatinamente se han aclarado los mecanismos de control fisiológico del crecimiento de la glándula mamaria, de la lactogénesis y del mantenimiento de la lactancia, teniendo en cuenta la utilización de hormonas involucradas en esos mecanismos, se han generado técnicas de inducción de lactancia que implican simular los eventos fisiológicos que se observan en el animal gestante.

En el inicio de la lactancia, Baldwin, 1966 reporta poco cambio en la concentración DNA aunque se puede observar variaciones relativas en el tamaño de la glándula y cantidad de leche retenida, aunque lo anterior no indica falta de crecimiento. Algunos autores han considerado que el número de células mamarías es esencialmente determinado preparto en la vaca con lo cual afirman que el incremento en la actividad secretora de las células individuales y en la relación de diferenciadas o no diferenciadas, son las responsables del aumento del postparto

\* Profesor Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia.

al pico productivo. La anterior afirmación está en entredicho por autores como Knight y Peaker (1982). La pregunta que surge después de observar el desarrollo de la glándula a través de la gestación es: ¿Qué regula el crecimiento de la glándula?

**Lactogénesis:** Esta consiste en una serie de eventos en un proceso de diferenciación cuando células mamarias son convertidas de no secretoras a secretoras. Este proceso se asocia a dos estados:

- 1) Diferenciación citológica y enzimática de las células alveolares y coincide con una secreción limitada de leche preparto.
- 2) Consiste en la secreción copiosa y se inicia 4 días preparto y se extiende a los primeros 4 días postparto y se ha observado que la administración de hormonas como glucocorticoides, triiodotironina y HC reestablecen una lactancia en vaca hipofisectomizada en un 280/o pero al utilizar prolactina (PRL) se reestablece totalmente.

La razón por la cual no se suspende la lactancia en vacas con alcaloides como ergocriptina se asocia a niveles hormonales de lactógeno placentario, HC, adrenocorticotropina, hormonas tiroidea, considerándose la de mayor importancia la HC en la lactogénesis al sinergizar con PRL y glucocorticoides. HC, se considera galactopoyético, Hansel reporta incremento en producción de 10-150/o (51.5UI/día). Este incremento se asocia a cambios metabólicos (Ver Tabla 1) especialmente en lipólisis. También reduce la salida de nitrógeno en la leche. La insulina inhibe la síntesis y liberación de glucosa del hígado y estimula su utilización a nivel periférico o sea es una antihormona del crecimiento relacio-

nándola como fuente energética para la ubre. El glucagón parece desempeñar un papel en la galactopoyésis, aunque su función es estimular galactogénesis de propionico.

En 1956 Reece citado por Erb, realizó un resumen de las hormonas en el desarrollo mamario. Establecía que los estrógenos más progesterona causaban crecimiento lobulo-alveolar. Sin embargo, si esos estrógenos no se combinaban con HC y la progesterona con PRL no se generaba el crecimiento reportado por Reece, Lyons citado por Tucker (1981).

Teniendo en cuenta ese marco de referencia numerosos autores utilizaron estrógenos o en combinación con progesterona para desarrollar la ubre y posteriormente generar producción de leche. Las respuestas encontradas son muy variables en los dos aspectos (Tucker, 1981). Algunos investigadores utilizaban la dosis por períodos muy prolongados 180 días (Meites citado por Smith 1973). En dicho año Smith y Schanbacher reportaron un éxito relativo en el desarrollo mamario e inducción de lactancia.

Estradiol y progesterona por siete días logrando respuesta positiva en 700/o de las vacas en experimento. Los estudios hormonales durante la gestación muestran que los niveles de estrógenos se mantienen bajos los 4 primeros meses y luego aumentan paulatinamente, en los cercanos al parto se incrementan rápidamente y horas antes del parto se dispara para posteriormente caer después del parto. La progesterona se incrementa del día 90 a 150 gestación y permanece relativamente constante 1 ó 2 semanas preparto.

La prolactina una semana antes del parto comienza a incrementarse para te-

ner su pico al parto. El lactógeno placentario producido por el corión es parecido en actividad a la PRL y HC en los bovinos. Se incrementa entre el día 160 y 200 y se mantiene hasta el parto (Delouis 1980). (No es clara su función en la lactogénesis).

**Glucocorticoides:** Se incrementan 2 a 4 días antes del parto y alcanza en estos días su máximo nivel. Se ha reportado que induce diferenciación en la célula alveolar en el retículo endoplasmático rugoso y el aparato de Golgi (Tucker, 1981).

**Prostaglandinas:** Se mantienen a niveles relativamente bajos ( $F_2 \alpha$ ) preparto pero se disparan horas antes del parto.

**HC:** Una onda secretora se observa alrededor del parto (Tucker, 1981), como se observa en el bovino, las hormonas encargadas en el desarrollo de la glándula dependen tanto de la vaca como del feto; siendo ésto dramático en especies placenta dependientes (First, 1979).

Se considera que los mecanismos del parto juegan un papel fundamental en la lactogénesis por lo cual deben ser conocidos para tener una mejor respuesta en la inducción. Los mecanismos del parto se asocian a terminación de la preñez, expansión del canal, iniciación de las contracciones conducta materna, a la síntesis de leche y habilidad para secretarla (secreción de la leche) (First y Bazer 1983).

Debido a un estímulo en el crecimiento en las adrenales fetales, esta sustancia actúa sobre la placenta para iniciar el parto. Se remite al lector a la revisión de Bayer y First, 1979. Estos mecanismos se asocian a la formación de  $17 \alpha$  hidroxilasa la cual favorece los cambios de secreción de la placenta de progesterona a estrógeno. Los niveles elevados de estró-

genos estimulan la secreción de  $PGF \alpha$  y se favorece el desarrollo de receptores para oxitocina. En especies cuerpo luteo dependiente el cortisol genera elevación de  $F_2 \alpha$  ocurriendo la regresión, pero el mecanismo no está claramente establecido. First citado por Bazer y First (1979) reporta que esta serie de eventos son de singular importancia para el inicio de la lactogénesis y debido a lo anterior, es necesario buscar estas relaciones hormonales como una estrategia para obtener una buena respuesta a la inducción.

La lactogénesis transporta nutrientes para la glándula con el fin de generar un alimento inmediato al feto (Cowie et al, 1984). Esto exige una serie de adaptaciones metabólicas, las cuales están reguladas por hormonas. Las principales vías son:

- 1) Aumento del flujo sanguíneo al tejido mamario.
- 2) Disminución en la utilización de nutrientes a nivel de tejidos periféricos.
3. Un aumento en la utilización de nutrientes por el tejido mamario para síntesis de leche.

Esto se logra parcialmente con cambios hormonales que afectan los receptores tisulares. El mecanismo preestablecido para preparación de la glándula es el período de secado o de involución, caracterizado por una disminución en la actividad metabólica, tamaño del alvéolo, número de alvéolos y células alvéoloépiteliales. Si este período es muy corto (menor de 48 días) el crecimiento mamario es restringido y la producción de leche disminuye (Tucker 1981). Lo que indica que las células secretoras tienen una duración limitada y deben ser reemplazadas (Knight y Peaker, 1982).

Una nutrición inapropiada del animal ya que se conoce que la desnutrición afecta directamente sobre la glándula o tiroidea. indirectamente afectando el metabolismo, ta los niveles de PRL, HC y hormona tiroidea.

**TABLA 1**

**Cambios metabólicos asociados con lactogénesis**

<u>Función Fisiológica</u>	<u>Cambio metabólico</u>	<u>Tejido involucrado</u>
Síntesis Láctea	Aumenta utilización de nutrientes.	Mamario
Metabolismo lípidico	Aumenta lipólisis Disminuye lipogénesis	Adiposo
Metabolismo de la Glucosa	Aumenta gluconeogénesis Aumenta glicogenolisis	Hígado
	Disminuye el uso de la glucosa y Aumenta el de lípidos como fuente de energía	Tejidos en general
Metabolismo Mineral	Aumenta absorción y movilización del Ca <sup>++</sup>	Riñón, hígado, intestino hueso.
Metabolismo Protéico	Movilización de reservas protéicas.	Músculo y otros tejidos.

(Baumman y Currie, 1980)

Rápidamente para observar las sustancias que favorecen estos cambios son:

En la síntesis de leche están involucradas las hormonas anteriormente referidas estrógenos (para crecimiento y lactogénesis e hipertrofia de células mamarias), prolactina (crecimiento, lactogénesis e hipertrofia), glucocorticoides (crecimiento, lactogénesis e hipertrofia), progesterona (crecimiento, inhibe acción lactogénica PRL e hipertrofia pero inhibe formación retículo endoplasmático) (Deluoís, 1980). En la distribución de nutrientes aparecen varias hormonas así como relaciones de sinergismo entre ellas.

El lactógeno placentario se asocia al control homeorético del metabolismo materno durante la preñez.

Homeoresis = Cambios coordinados para las prioridades de un estado fisiológico (Bauman y Currie, 1980).

Se une a los mismos receptores de PRL y HC; se ha propuesto por Kaplan y Grumback citado por Bauman 1980 que coordinan el metabolismo hepático materno y el metabolismo del tejido para suplir nutrientes para el feto. Un sinergismo entre PRL y estrógenos parece incre-

mento el número de receptores de PRL, así como de glucocorticoides (Tucker, 1981).

Algunas investigaciones proponen que la PRL coordina el metabolismo de lípidos en el tejido adiposo e hígado dirigido a la distribución de nutrientes a la glándula mamaria.

En la glándula induce síntesis de la lactosa,  $\alpha$  lactoalbúmina y caseína (Tucker 1981).

Se ha reportado que la PRL también afecta absorción intestinal en rumiantes y desempeña un papel importante en el metabolismo del calcio en aves (importante análisis en bovinos).

**TABLA 1**

**Lista parcial de cambios de receptores hormonales asociados al pico de lactancia.**

<u>Función</u>	<u>Tejido</u>	<u>Adaptación</u>
Metabolismo de glucosa	Adiposo	Reduce ligamento de insulina
	Tejido mamario	Falta de requerimiento de insulina, para síntesis de lactosa. Aumenta mínimo de receptores de insulina de baja afinidad.
Metabolismo lípido	Adiposo Mamario	Aumenta receptores B-adrenérgicos Aumenta ligamento de PRL
Síntesis leche	Mamario	Aumenta receptores PRL Aumenta receptores glucocorticoides Disminuyen receptores progesterona Aumenta los receptores de insulina de baja afinidad.

Collier, et al. 1984

Durante la lactancia se generan dos adaptaciones de tipo hormonal fundamentales:

1. En concentración basal (Ejemplo: insulina, HC).
2. Cambios en secreción por estímulo (Ejemplo: prolactina, oxitocina y en algunos animales HC).

En las tablas 3 y 4 se presenta respectivamente las condiciones para obtener una máxima respuesta a la inducción y las condiciones del tipo de animal que debe considerarse para un programa de inducción.

U de A  
BIBLIOTECA ROBLED0

### TABLA 3

#### Condiciones para una máxima respuesta a la Inducción:

1. Potencial genético que justifique la utilización.
  2. Alimentación acorde con los requerimientos nutricionales del animal.
  3. Estimulación apropiada.
  4. Menor stress posible.
  5. Animal en las mejores condiciones sanitarias posibles.
  6. Control permanente.
  7. Secado previo de mínimo 60 días.
  8. Manejo similar al resto del hato.
  9. No gestante (el tratamiento en general es abortivo).
- 

### TABLA 4

#### Tipo de animal como alternativa para Inducción:

1. Novillas con problemas de concepción.
2. Vacas con problemas reproductivos graves (Piómetras)
3. Vacas con problemas sanitarios que afectan el aspecto productivo y reproductivo (ejemplo: aftosa, abortos tardíos). Secado prematuros.
4. Vacas o novillas con falso diagnóstico de preñez.
5. Problemas genéticos se necesita un mayor estudio (Free Martismo).
6. Animales que se necesitan secar como estrategia clínica para salvarlas.

### CONCLUSIONES

La inducción de lactancia es una técnica alternativa en la producción láctea que permite la posible recuperación de animales con problemas reproductivos.

No es útil en animales de bajo potencial productivo.

La producción láctea esperada en general se reporta de un 60-70% de lactancias anterior, lo cual es un mecanismo que permite la toma de decisión en correr el riesgo de inducir:

- En los actuales momentos la respuesta o posibilidad de éxito es de alrededor del 60% para animales adultos y del 70% en novillas de leche.
- La respuesta reproductiva de los animales reportados es muy variable, sin embargo se observa una tendencia a la formación de quistes ováricos en las vacas tratadas con estrógenos y progesterona.
- Puede generar problemas colaterales por los altos niveles de droga utilizada como intoxicaciones, fracturas, etc.

## CONCLUSIONES

La inducción de lactancia es una técnica alternativa en la producción láctea que permite la posible recuperación de animales con problemas reproductivos.

No es útil en animales de bajo potencial productivo.

La producción láctea esperada en general se reporta de un 60-70% de lactancias anterior, lo cual es un mecanismo que permite la toma de decisión en correr el riesgo de inducir:

- En los actuales momentos la respuesta o posibilidad de éxito es de alrededor del 60% para animales adultos y del 70% en novillas de leche.
- La respuesta reproductiva de los animales reportados es muy variable, sin embargo, se observa una tendencia a la formación de quistes ováricos en las vacas tratadas con estrógenos y progesterona.
- Puede generar problemas colaterales por los altos niveles de droga utilizada como intoxicaciones, fracturas, etc

U de A  
BIBLIOTECA ROBLEDO