

# BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en  
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

## ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

TITULO: Factores fisiológicos y ambientales que afectan la lactancia

FUENTE: Urbina Rojas, N. Ganado lechero. Santafé de Bogotá  
(Colombia), UNISUR, 1994. p. 77-100

## **CAPITULO 5**

# **FACTORES FISIOLÓGICOS Y AMBIENTALES QUE AFECTAN LA LACTANCIA**

### **INTRODUCCION**

La producción de leche, con ganado especializado, depende de múltiples factores que, al reunirse favorablemente, producen la expresión de la capacidad genética que cada vaca, en forma individual, tiene.

Esos factores se dividen, en forma general, en fisiológicos y ambientales, siendo los primeros inherentes al animal en sí y dependen del funcionamiento de los diferentes órganos del cuerpo; su conocimiento facilita la interpretación y diagnóstico que el técnico haga para lograr el normal funcionamiento de los diferentes sistemas del organismo animal. Entre los principales sistemas que intervienen en la producción lechera están el sistema nervioso, el sistema circulatorio, el sistema digestivo y el sistema reproductivo principalmente.

Los factores ambientales, son aquellos que, como su nombre lo indica, dependen del ambiente en que se encuentre el animal y pueden ser manejados más fácilmente y a corto plazo que los fisiológicos.

Desde luego, existen múltiples interacciones entre unos y otros, que no permiten dar recomendaciones para "mejorar la producción de leche", en la manera simplista que algunos creen.

A diferencia de quienes conceptúan que la producción de leche se fundamenta en aspectos de alimentación y nutrición, la base de una buena producción es el animal en sí, su capacidad genética para producir, sus condiciones corporales adecuadas, sobre todo para nuestro medio tropical y el correcto funcionamiento de toda una maquinaria biológica, que alimentada

adecuadamente, con buenos y balanceados nutrientes, como fue discutido en el Capítulo anterior, produzca la cantidad y calidad de leche de acuerdo con la raza.

Hoy está comprobado que la producción de leche de una vaca puede depender de unos 18 factores ambientales y fisiológicos y de sus interacciones, lo cual hace bastante complejo el tema.

Se discutirán aquí los principales factores, con énfasis en situaciones tropicales, bien diferentes a las condiciones de las zonas templadas, que fue el lugar de origen de todas las razas lecheras que hoy se conocen y explotan en el mundo.

Al no pretender crear nuevas razas lecheras, adaptables al trópico, se sugiere conocer a fondo el comportamiento de las actuales y más concretamente sus mejores cualidades y limitaciones, dentro de los diferentes ecosistemas de nuestro país.

## **5.1 Factores Fisiológicos que afectan la Lactancia**

Los principales factores fisiológicos que afectan la lactancia se pueden resumir así

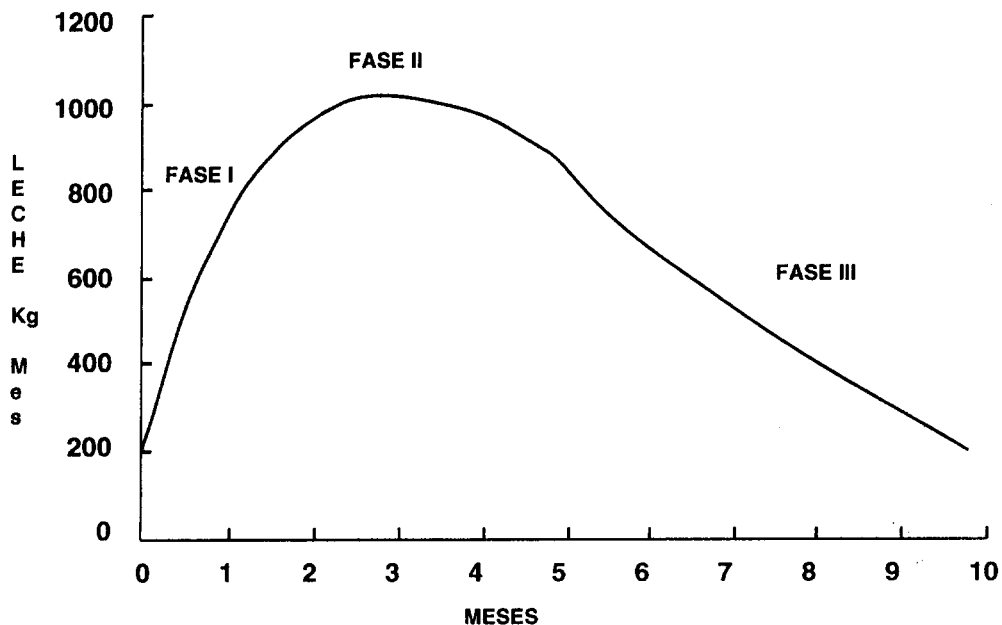
- 5.1.1 Estado de la lactancia
- 5.1.2 Persistencia de la lactancia
- 5.1.3 Estado reproductivo
- 5.1.4 Proceso de ordeño
- 5.1.5 Edad de la vaca
- 5.1.6 Tamaño corporal
- 5.1.7 El tipo y la producción lechera
- 5.1.8 Diferencias entre razas lecheras
- 5.1.9 Enfermedad y estrés

### **5.1.1 Estado de la lactancia**

Se debe definir la lactancia como el período que va desde el cuarto día después del parto hasta el momento de secar o dejar de producir leche. Lo ideal es tener lactancias de 305 días o sea 10 meses, para que la vaca descansa 2 meses y tenga una cría cada año. Además los ordeños normales en ganado lechero son 2 diarios.

Antes de iniciarse la producción de leche la vaca produce calostro (cuya composición y efecto en la crianza de terneros, fue discutido en el Capítulo 2). Al comenzar la producción normal de leche, en vacas especializadas, se inicia un proceso de ascenso cuyo pico o climax se obtiene entre los 45 y 65 días de lactancia, para luego estabilizarse y declinar según se observa en la Gráfica 10.

**GRAFICA 10. CURVA DE LACTANCIA NORMAL EN GANADO LECHERO**



Se puede hablar entonces de 3 fases definidas en la lactancia.

**Fase I** de iniciación o arranque.

**Fase II** de estabilización.

**Fase III** de descenso o declinación.

Estos estados de la lactancia están estrechamente relacionados, no sólo con la cantidad de leche producida, sino con la calidad de la misma.

El cambio de composición de la leche durante estas fases también tienen relación con la raza, el estado corporal del animal, la preñez y la alimentación,

pero en términos generales se puede afirmar que a mayor producción de leche menor contenido de grasa en la leche.

A su vez, el aumento del contenido de grasa en la leche mantiene estables los niveles de minerales y de lactosa, pero aumentan los sólidos no grasos y la proteína.

En el Cuadro 20 se muestran los valores medios de grasa en la leche para varias razas lecheras y durante el tiempo de la lactancia.

**Cuadro 20.** Influencia del estado de la lactancia en el porcentaje de grasa en la leche.

Meses	R a z a s				Estado Corporal*	
	Ayrshire	Guernsey	Holstein	Jersey	Delgadas	Gordas
1	3.8	4.6	3.5	4.9	3.7	4.7
2	3.6	4.6	3.3	4.9	3.7	4.3
3	3.5	4.7	3.2	5.0	4.0	4.2
4	3.5	4.8	3.3	5.3	4.3	4.1
5	3.6	5.0	3.3	5.4	4.3	4.2
6	3.7	5.1	3.3	5.5	4.5	4.2
7	3.8	5.2	3.4	5.6	4.6	4.5
8	3.9	5.2	3.4	5.6	4.6	4.6
9	4.0	5.3	3.5	5.7	5.0	4.9
10	4.1	5.4	3.5	5.7	5.0	5.1

\* Promedio de todas las razas

Se aprecia por una parte, que existen diferencias apreciables entre razas en cuanto a contenido de grasa en la leche siendo la Guernsey y la Jersey las de mayor contenido y la Holstein de menor contenido de grasa.

Mientras en la Jersey y Guernsey hay incrementos en la producción de grasa, desde el comienzo de la lactancia, en las razas Holstein y Ayrshire decrece el nivel de grasa en la leche en los primeros meses y luego se incrementa al final de la lactancia.

### **5.1.2 Persistencia de la lactancia**

En condiciones normales de salud, una vaca alarga el período de lactancia, lo cual se conoce como persistencia, dependiendo entre otras condiciones de las siguientes:

- Raza
- Individualidad dentro de cada raza
- Estado reproductivo
- Alimentación
- Sistema de ordeño
- Enfermedades o lesiones

Las lactaciones de 305 días se consideran como puramente normal, este parámetro no es alcanzado por ciertos animales dentro de algunas razas, cuya habilidad lechera no es tan alta como otras. Así razas como la Normando, la Red Polled, la Shorton la Simental, entre otras razas de origen europeo seleccionadas para Doble Propósito, pueden tener baja persistencia en la lactancia con unos 240 a 270 días, en comparación con otras como la Holstein, la Ayrshire y la Jersey, que pueden alargar su lactancia sobre los 305 días. Sin embargo, influye de manera notoria sobre la persistencia de la lactancia, la reproducción, como se discutirá en detalle más adelante. Pero vacas que sean preñadas antes de los 45 días posparto, lo cual no es adecuado, no pueden completar su lactancia.

Por el contrario, vacas de alta habilidad lechera que no puedan ser preñadas por cualquier razón, prologarán su lactancia hasta después de un año, o más, con una producción media sostenida (ej.: 10 litros diarios) lo cual significa una persistencia alta, lo que no es común, por razones que se discutieron en el capítulo de producción de leche y reproducción.

Desde luego, la alimentación juega un papel definitivo en la persistencia de la lactancia sobre todo en vacas con alto mérito lechero. Cuando se deja de dar una alimentación adecuada o se da una ración desbalanceada como se describió en la Capítulo de alimentación, la vaca baja drásticamente su producción, hasta secar, interrumpiendo lo que hubiera podido ser una lactancia normal.

El sistema de ordeño y su efecto sobre la persistencia, hace relación a que una vaca acondicionada a dar leche con el ternero, mediante la estimulación de este al "mamar", si se le muere la cría o se le retira, probablemente no tenga el estímulo necesario para "soltar la leche" y si no se acondiciona a nuevos estímulos, podría cesar la producción.

Aun cuando el grado en que se mantenga la producción de leche tiene un origen genético, fisiológicamente puede ser afectado por algunos de los factores expuestos y, ambientalmente, también por alimentación y manejo.

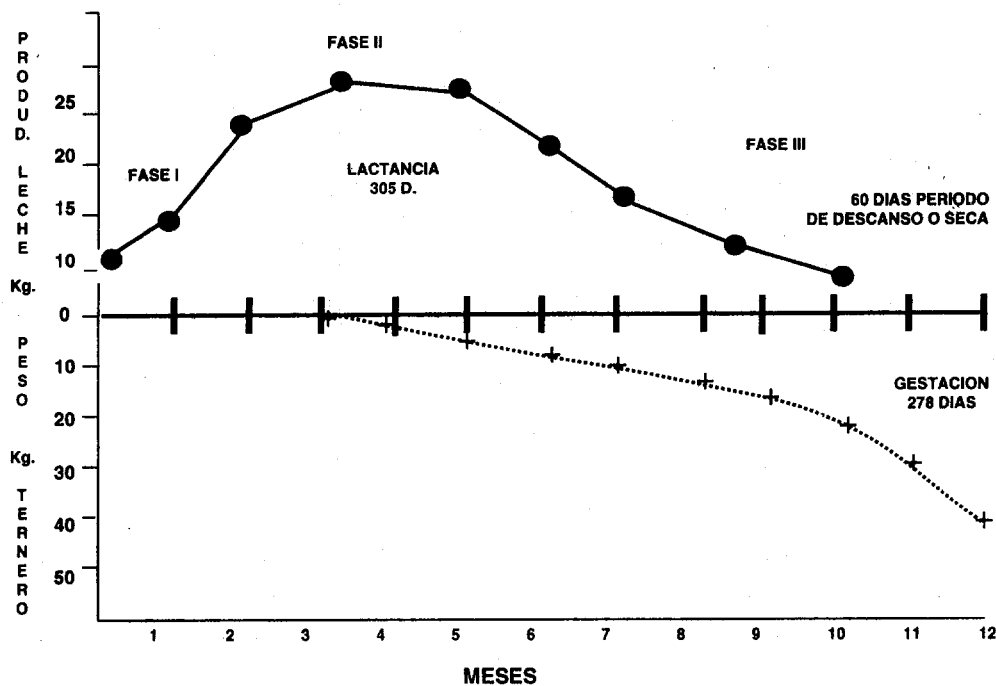
### 5.1.3 Estado reproductivo

La lactancia es una consecuencia de la preñez (con excepción de lactancias inducidas hormonalmente) y por lo tanto, dentro de un sistema de producción de leche debe existir una relación producción-reproducción, que obtenga los mejores resultados para el productor, con los menores costos.

Un hato lechero es dinámico y por lo tanto, durante un lapso de un año, se desarrollan eventos normales secuenciales tales como: calores, servicios o inseminaciones, preñeces, partos; u otros anormales como abortos, reabsorciones etc.

El efecto de la reproducción de leche se esquematiza en la Gráfica 11.

**GRAFICA 11. PRODUCCION Y REPRODUCCION EN GANADO LECHERO**



Se observa, por una parte, una dependencia de la gestación para la iniciación de la lactancia y, por otra, un antagonismo entre el decrecimiento de la lactancia cuando la gestación avanza. Dentro de un proceso normal se debe dejar la vaca seca u horra por lo menos 2 meses, para descanso.

Los celos o calores influyen también en la producción de leche, por dos razones principales: primera, la vaca desciende temporalmente la producción de leche durante uno o dos días, por lo general cuando entra en celo, porque dedica menos tiempo a comer y gasta su energía saltando o dejándose saltar por el toro u otras vacas; en todo caso la vaca en celo está excitada, camina más, muge, por lo que altera su proceso de producción.

La vaca en celo tiene niveles de estrógeno altos en el torrente sanguíneo, que inhiben parcialmente la producción de leche. Si bien es cierto que los estrógenos intervienen en el proceso de formación de la ubre, está comprobado que disminuyen la producción, e incluso en vacas recién paridas a las cuales se les aplique estrógenos en altas dosis, puede suspenderseles el proceso de producción de leche.

Existe también un efecto mecánico en la preñez avanzada (7 meses de gestación o más), el feto que tiende a desplazar o presionar el Rumen-Reticulo, disminuyendo la capacidad digestiva de la vaca, con la consecuente merma o disminución del consumo. Este fenómeno se presenta también cuando la vaca está seca. Por esto la influencia de la preñez en la lactancia es prácticamente insignificante, hasta los 5 meses de gestación.

#### **5.1.4 Proceso del ordeño**

Es un factor fisiológico que determina cambios en la composición, entre la primera leche ordeñada, con relación a la última.

Por principios de física, la grasa, por ser mas liviana, en un vaso de leche tiende a subir a la superficie; esto mismo ocurre en la cisterna de los pezones y la cisterna de la ubre (donde desembocan los ductos primarios y secundarios) y a nivel de la red de vasos que hay dentro de la ubre.

Por ello, el contenido de grasa en la leche es menor en la primera leche ordeñada de todos los cuartos y luego va aumentando la cantidad de grasa hasta tener niveles máximos de grasa en la última leche y en el "escurrido de la vaca".

También en el proceso de producción de la leche, a nivel de las células secretoras de los alvéolos, el agua junto con los minerales sale primero y

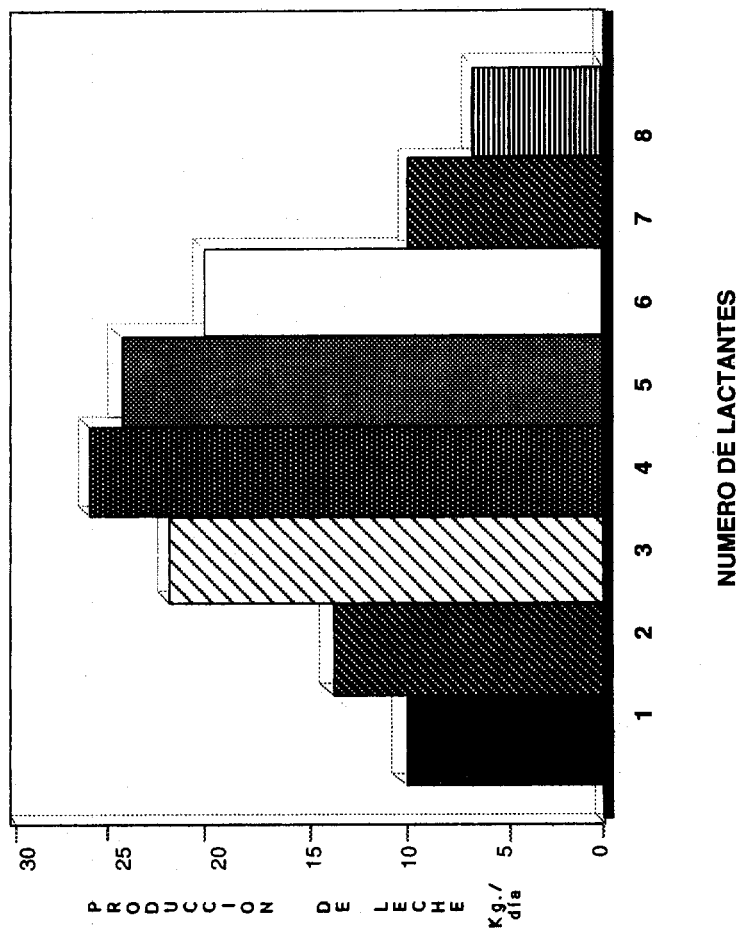
"rueda" a través del sistema, utilizando la gravedad. La grasa junto con los sólidos no grasos (caseína, lactosa) van quedando atrapados en las paredes de la células y ductos para salir con más lentitud.

### 5.1.5 Edad de la vaca

La edad de la vaca es determinante sobre la producción de leche. Se ha establecido que en razas especializadas de leche, la madurez de la vaca, se obtiene entre los 4 y los 5 años de edad y esto tiene incidencia sobre la cantidad y calidad de la leche producida.

Como se puede apreciar en la Gráfica 12, la producción de leche en las novillas de primera lactancia es inferior, entre un 40% y un 70%, a su producción en

GRAFICA 12. PRODUCCION DE RAZAS LECHERAS DE ACUERDO CON EDAD Y NUMERO DE LACTANTES



la edad adulta y cuando la vaca avanza en edad después de la madurez por lo general disminuye la producción de leche, dependiendo de muchos otros factores que están interrelacionados con éste de la edad, como la alimentación, el manejo, el clima, la reproducción y la salud, entre otros.

El factor edad es importante en nuestro medio entre otras razones, por lo siguiente.

Dependiendo de la producción de leche de la primera lactancia, en condiciones normales se puede predecir el nivel de producción de una vaca para lactancias sucesivas y a edad adulta. Esto, en forma práctica, puede definir el descarte de novillas en su primera lactancia cuando su producción no llegue a los niveles mínimos establecidos para la finca.

Permite además este factor determinar la época de descarte de una vaca, que depende de muchos factores entre los cuales está la edad. Esto significa que en un hato cuyo desarrollo sea normal y haya suficiente número de novillas de reemplazo, se deben descartar vacas entre otras consideraciones por: nivel de producción inferior al promedio del hato en la primera lactancia extendida a edad adulta; disminución de la producción de leche un 20%, de una lactancia a otra, cuando la vaca pasa de los 7 años y no tiene condiciones para sostener su producción.

Con el fin de poder comparar las lactancias a diferentes edades existen tablas que equiparan o igualan teóricamente la producción de leche por edad. Un ejemplo se presenta en la Cuadro 21.

Para edades mayores de 8 años y hasta los 16, se pueden extender lactancias teóricas con valores comparables para producción de leche real, pero esto no es práctico porque en la mayor parte de los casos, las vacas con 8 o más años son candidatas a descarte en gran número de los hatos lecheros colombianos.

Un ejemplo de lo anterior es: una novilla Holstein que inició lactancia a los 2 años (preñada a los 15 meses), produjo realmente 3.800 kg de leche en dos ordeños diarios durante 305 días. La madre que es una vaca de 6 años produjo 4.200 kg en su cuarta lactancia. Corregido a edad adulta sería:

Novilla	3.800 kg x 1.53 f.*	5.206 kg
Vaca	4.200 kg x 1.00 f.	4.200 kg

\* f = Factor de conversión

**Cuadro 21.** Factores de conversión por edad para lactancias en razas lecheras.

Edad al parto (años-meses)	Pardo Suizo Shorton lechero	Ayrshire Jersey Guernsey	Holstein
1-6	1.71	1.34	1.51
1-9	1.62	1.30	1.44
2-0	1.53	1.26	1.37
2-3	1.46	1.22	1.32
2-6	1.40	1.19	1.27
3-9	1.34	1.16	1.23
3-0	1.28	1.14	1.20
3-3	1.24	1.12	1.16
3-6	1.19	1.09	1.13
3-9	1.16	1.08	1.10
4-0	1.13	1.06	1.07
4-3	1.11	1.04	1.05
4-6	1.08	1.03	1.03
4-9	1.07	1.02	1.02
5-0	1.05	1.02	1.01
5-3	1.04	1.01	1.01
5-6	1.02	1.00	1.00
5-9	1.01	1.00	1.00
6-0	1.01	1.00	1.00
6-3	1.00	1.00	1.00
6-6	1.00	1.00	1.00
6-9	1.00	1.00	1.00
7-0	1.00	1.00	1.00

La producción real por lactancia en estos dos animales es superior en la vaca en 400 kg. Ajustados los datos a edad adulta la novilla debería producir cuando tenga 6 años y 4 lactancias 5.206 kg aventajando a su madre en 1.006 kg.

### 5.1.6 Tamaño corporal

Corrientemente, las vacas más grandes de razas lecheras producen más leche que las vacas pequeñas pero, no necesariamente, esa mayor producción significa mejor eficiencia porque ésta depende de la relación consumo-producción.

Para determinar este factor se ha sugerido utilizar la fórmula del mérito lechero (M.L.), que hace relación a energía consumida por el animal (TDN = Total de nutrientes digestibles), sobre la energía producida por la vaca (Leche corregida al 4% de grasa), según la siguiente ecuación:

$$\text{M.L.} = \frac{750 \times \text{LGG}}{4400 \times \text{TDN}} \times 100$$

Donde 750 son calorías que contiene un litro de leche del 4% de grasa; 4.400 son calorías que contiene un kg de TDN. LGG corresponde al número de litros de leche, corregidos al 4% de grasa y TDN es el total de nutrientes consumidos.

En esta fórmula incide el tamaño del animal, puesto que se ha definido que el consumo está en relación al peso vivo, como se describió en el Capítulo IV.

Mediante un ejemplo se puede entender mejor este concepto. Se tienen 4 vacas, una Holstein, una Jersey, una Normando y una Ayrshire con las siguientes características expresadas en el Cuadro 22.

**Cuadro 22.** Características de cuatro prototipos de vacas (ejemplo de mérito lechero).

Raza	% Grasa	Peso vivo kg	Leche Total kg	Prod. Leche		% TDN en la dieta
				vaca/día Corregido 4% Grasa	Consumo día MS (kg)	
Holstein	3	600	20	17	18,0	9,0
Jersey	5	480	12	13,8	13,8	6,9
Normando	4	650	10	10	17,8	8,9
Ayrshire	4.5	520	14	15	15,4	7,7

Se asume un consumo en materia seca (M.S.) para todas las vacas del 2,5% del peso vivo, más 150 gm por litro de leche producido en el día.

Se establece para el ejemplo que el total de nutrientes digeribles TDN es el 50%/ de la materia seca ingerida en la ración.

$$\text{M.L. Holstein} = \frac{750 \times 17}{4400 \times 9} \times 100 = 32,2$$

$$\text{M.L. Jersey} = \frac{750 \times 13,8}{4400 \times 6,9} \times 100 = 34$$

$$\text{M.L. Normando} = \frac{750 \times 10}{4400 \times 8,9} \times 100 = 19$$

$$\text{M.L. Ayrshire} = \frac{750 \times 15,4}{4400 \times 7,7} \times 100 = 34$$

Esto significa que aun cuando la raza pesada Holstein produce más leche, no es tan eficiente como las razas más pequeñas (Jersey y Ayrshire). La Normando no presenta un buen M.L. porque es una raza de doble propósito con tan sólo 10 kg de leche.

El M.L. en términos prácticos significa que de 100 unidades de energía, que los diferentes prototipos de vacas consumen la Holstein devuelve en leche 32, la Jersey 34, la Ayrshire 33 y la Normando tan solo 19, porque el resto de energía consumida lo transforma en carne.

### 5.1.7 El tipo y la producción lechera

Por considerarse un factor relevante en la producción de leche para las condiciones de Colombia, este factor es discutido en el Capítulo 6 con la profundidad y ampliación que requiere.

### **5.1.8 Diferencias entre razas lecheras**

Desde la conformación de las primeras razas lecheras en Europa, como la Frisian o Holstein, el Ayrshire, el Jersey, el Guersney, que posteriormente fueron llevadas a los Estados Unidos y seleccionadas exclusivamente para producción de leche, existen diferencias entre razas en producción lechera y calidad de la leche que serán discutidas en el capítulo 6.

### **5.1.9 Enfermedad y estrés**

Estos factores fisiológicos que afectan la lactancia son estados anormales del animal que, de una u otra manera, determinan parcial o totalmente la disminución o cese de la producción lechera.

Cualquier proceso febril o de hipotermia (Falta o baja temperatura respectivamente) en una vaca lechera altera su metabolismo, disminuyendo y suspendiendo la ingestión de alimento y de agua; muchas enfermedades alteran severamente el funcionamiento digestivo, creando problemas de parálisis ruminal y suspensión de la rumia.

Los estados de "estrés" temporales producidos entre otros factores por parto, lesiones o contusiones, cambios bruscos en el manejo o ambiente, siempre conllevan una disminución de la producción lechera que debe ser atendida por el experto, para atacar la causa u origen de los mismos.

La principal enfermedad que afecta directamente la lactancia es la mastitis, que produce inflamación parcial o total de la glándula mamaria, alteración de la leche, destrucción de tejidos de la ubre y si no se trata adecuadamente, puede producir pérdida de uno o varios cuartos de la glándula. En nuestro medio tropical es muy importante conocer los factores fisiológicos que afectan la lactancia, con el fin de controlarlos adecuadamente, puesto que ellos representan pérdidas económicas para la explotación. Se debe recordar que las razas lecheras, a las cuales nos hemos venido refiriendo, no fueron diseñadas para el trópico y por lo tanto son susceptibles de afectarse fisiológicamente y por ende afectar la producción de leche. Pero, si se toman a tiempo las medidas correctivas se podrán superar con éxito estos problemas.

## 5.2 Factores Ambientales que afectan la Lactancia

Los principales factores ambientales que afectan la lactancia son:

Secado de la vaca, intervalo entre partos, condición corporal al parto, ordeño previo al parto, intervalo entre ordeños, ordeño incompleto, clima, ejercicio y la aplicación de drogas y vacunas, los cuales están relacionados entre sí y también con los factores fisiológicos. Sin embargo, los factores ambientales son más fáciles de controlar por el hombre y dependen de éste para la mejor expresión de la vaca, en términos de la producción de leche.

### 5.2.1 Secado de la vaca

La producción de leche, por ser un proceso continuo, durante un período dado, desgasta a la vaca y por lo tanto es necesario permitir o inducir el secado de la misma. Como se indica en la Gráfica 11, la vaca debe permanecer seca unos 2 meses, como período ideal para su adecuada recuperación.

Pueden suceder en un hato varias situaciones que deben ser manejadas por el hombre, en cuanto al secado de una vaca.

**Primera.** Que la vaca tenga una lactancia corta y de poca persistencia, como se describió ya en el numeral 5.1.2 y no tenga una preñez avanzada. Esto va a determinar que la vaca permanezca mucho tiempo seca; por lo general en estos casos el animal se engorda demasiado y no va a producir buena cantidad de leche en la lactancia siguiente. Además, una vaca sin producir por 3 ó 4 meses es antieconómica en un hato.

**Segunda.** Que la vaca sea "muy lechera", no hay una anotación adecuada de su gestación y no se deja descansar por lo menos 45 días. Esta condición redundante también en una producción inferior en la lactancia siguiente, debido a que no hay un descanso de la ubre para la regeneración de las células secretoras y por lo general, vacas que han dado abundante cantidad de leche están delgadas o flacas, lo cual no es una condición adecuada para producir.

Para secar una vaca en nuestro medio y dependiendo de la producción que esté dando, deben seguirse los siguientes pasos:

- Someterla a dieta de 24 horas, dejándole agua a voluntad.
- Colocarla en un pasto seco o suministrarle heno preferiblemente de baja calidad, mientras seca.

- No darle ningún suplemento alimenticio ni concentrado en este período de transición.
- Si en el hato ha habido antecedentes de mastitis, al hacer un último ordeño colocar una dosis de antibiótico intramamario.

Si la vaca está produciendo menos de 6 litros diarios no hay mayores problemas ni consecuencias en el secado. Si la vaca hay que secarla "a la fuerza", para que descanse por faltarle 2 meses o menos para dar cría y está produciendo buena leche, se debe además de lo anterior, hacer un ordeño diario por 3 días y un ordeño cada tercer día por otros 3 días, para no suspender el ordeño bruscamente, porque puede ocasionar traumatismos y lesiones o infecciones en la ubre a consecuencia de la inflamación de la ubre por no extraer la leche.

En todo caso, cada vaca responde de manera diferente al proceso de secado y se debe ser cuidadoso en este proceso, para evitar lesiones que en ocasiones aparecen en la lactancia siguiente.

### **5.2.2 Intervalo entre partos**

Este factor está interrelacionado entre sí con el manejo reproductivo. Si se analiza como estado reproductivo es factor fisiológico, pero como manejo reproductivo es factor ambiental.

El intervalo entre partos es el período que está entre 2 fechas de parto. En países desarrollados, con alimentación balanceada, muy buen manejo reproductivo y otras condiciones, el intervalo ideal es de 365 días o sea una lactancia de 10 meses, un período de descanso de 2 meses y un parto por año. Sin embargo, en Colombia, con ganado especializado en producción de leche en zonas como la Sabana de Bogotá, se ha encontrado que con buen manejo y alimentación el intervalo entre partos es de 14 meses o sea 420 días, teniendo en cuenta el mismo período de descanso de 2 meses, pero una preñez que se inicia a los 82 días posparto, cerca a los 3 meses.

Infortunadamente, muchas vacas que no quedan preñadas antes de 100 días posparto, lo cual sería lo normal, presentan intervalos de parto entre 18 y 24 meses, prolongando su lactancia, lo que es antieconómico. Se debe pretender tener lactancias de 10 a 12 meses y partos de 12 a 14 meses, lo cual hace eficiente el conjunto de vacas de un hato.

### 5.2.3 Condición corporal al parto

Es un factor estrechamente relacionado con la alimentación, con el nivel de producción de cada vaca y con el período seco o de descanso.

Partiendo de la base de que una vaca lechera debe descansar por lo menos 2 meses, la dieta que se le suministre de preparación al parto es importante.

Si en la finca hay pastos de excelente calidad que no tengan un contenido alto de agua que pueda producir "diarrea nutricional" y debilita al animal, es posible que el balance nutricional del pasto solamente, permita que la vaca llegue a su máximo peso normal adulto. Pero, como en la mayoría de las fincas esta condición no se da, se recomienda suplementar la vaca en el período seco con 1 a 2 kg por día, de un concentrado que tenga por lo menos 14% de proteína y 55% de TDN y suministrar sal mineralizada a voluntad y agua limpia permanente.

En esta forma, se tendrá una vaca en buen estado de carnes al parto, que pueda gastar parte de sus reservas corporales en los primeros 60 días de lactancia, hay un aumento en la producción de leche, con un consumo un poco deprimido. La vaca compensa ese déficit de requerimientos con una pérdida de grasa y a veces de músculo, para producir la alta cantidad de leche de esa Fase I, como se muestra en la Gráfica 11.

La condición corporal de las vacas se ha clasificado de 1 a 5 así:

- 1 = extremadamente flaca.
- 2 = bastante delgada.
- 3 = descarnada normal
- 4 = bastante carnada
- 5 = extremadamente gorda

Las categorías 1 y 5 nunca deben existir en vacas lecheras, porque no son compatibles con una buena producción y adecuada reproducción; a las condiciones 2 y 4 no se deben acercar las vacas lecheras por las mismas razones; entonces, lo ideal es que la condición corporal en vacas lecheras oscile entre 2.5 y 3.5, presentándose el 2.5 cuando es una vaca de alta producción lechera, entre los 2 y los 3 meses de lactancia y el 3.5 hacia 4.0, cuando está en la última fase de preñez, o sea al parto. Un buen manejo alimenticio en un hato lechero debe presentar animales bastante uniformes en condición corporal.

#### **5.2.4 Ordeño previo al parto**

Hay ocasiones en que se presenta congestión de la ubre y tejidos periféricos a la glándula mamaria, sobre todo en la región abdominal, ocasionado por la acumulación de linfa, que tiene un alto número de leucocitos, los cuales cumplen una función protectora contra las infecciones. Sin embargo, en la mayor parte de los casos no es conveniente ordeñar las vacas antes del parto como práctica de manejo y más bien, se recomienda tratar la ubre desde el día del parto con un ungüento o pomada antiflogística o antiinflamatoria, para al descongestionar la ubre, que se inicie una lactancia normal.

Se podría justificar el ordeño previo al parto en vacas demasiado "ubronas" que al acostarse lesionen la ubre y con un ordeño parcial preparto se puede descongestionar la glándula mamaria. Otra excepción es la de necesitar calostro para darlo a una ternera recién nacida, cuya madre haya muerto al parto.

Por lo general, no se deben ordeñar las vacas sino desde el día del parto y se debe recordar que la primera leche-calostro debe darse al ternero, como fue descrito en el Capítulo II.

#### **5.2.5 Intervalo entre ordeños**

Uno de los aspectos de manejo en ganado lechero, que más incide en la producción de leche es el intervalo entre ordeños. Siendo la producción de leche un proceso continuo, debe vaciarse la ubre para que se facilite el proceso de producción, se distensionen los alveolos que reciben de las células productoras la leche, la cual va llenando los ductos primarios y secundarios hasta llenar la cisterna de la ubre.

En vacas que se ordeñan con ternero y éste se deja suelto con la vaca parte del día, que es una modalidad de "lechería campesina", no es necesario hacer ordeño en la tarde y el único ordeño del día se hace en la mañana.

En vacas que están en proceso de secado, cuando no están dando mucha leche (2 a 4 litros/día) un solo ordeño en el día, por lo general en la mañana, es adecuado. Pero en vacas lecheras de mediana y alta producción, deben hacerse 2 ordeños uno en la mañana y otro en tarde.

El intervalo ideal es de 12 horas, con ordeños a las 6 am. y a las 6 pm; en tal caso, se debe obtener igual cantidad de leche en cada ordeño. Este sistema no es práctico porque prolonga la jornada laboral en la tarde y en hatos medianos de 50 vacas, o grandes de más de 100, se requiere hacer ordeños nocturnos (6 a 8 pm).

Un buen intervalo de ordeño es de 14 y 10 horas, o sea ordeñar a las 6 am. y las 4 pm que en la mayoría de las fincas lecheras es lo adecuado. En tal caso en el ordeño de la mañana puede haber un 20 a 30% más de leche que en el de la tarde.

Bajo circunstancias especiales como sistemas de producción en la finca, que requieren los mismos operarios de ordeño en otras labores, o por razones de mercado de la leche, donde se recoja el producto a ciertas horas, o por desplazamiento de los operarios de ordeño lejos de la finca, se debe aceptar un intervalo de 16 y 8 horas como mínimo, esto es, ordeños a las 6 am. y a las 2 pm. En este caso hay hasta un 40% más de leche en el ordeño de la mañana que en el de la tarde.

Una buena práctica de manejo complementario a las horas de ordeño, es la de categorizar las vacas según su estado de lactancia, de tal manera que las de mayor producción sean ordeñadas primero para descongestionar sus ubres, dejando las de menor producción o para secado de últimas, en los turnos de ordeño en la mañana y en la tarde.

### **5.2.6 Ordeño incompleto**

En este modelo de Ganado Lechero Especializado no será descrita esta modalidad de manejo con detalle, por corresponder más a Doble Propósito, en donde se deja parte de la leche para el ternero.

En lechería campesina, donde hay un sistema de Doble Propósito Andino con razas como el Normando o ganados cruzados entre razas de origen europeo, es posible que se haga un ordeño incompleto o sea dejando leche de uno o varios cuartos para que el ternero "escurra la vaca" pero, como ya fue discutido en el Capítulo de Crianza de Terneras, no es económico ni práctico criar el ternero con la vaca, en explotaciones especializadas.

### **5.2.7 Clima**

En el medio tropical, el efecto del clima tiene una gran influencia sobre la vaca lechera, por ser razas "diseñadas" para la zona templada, cuyos mecanismos fisiológicos no responden tan bien al efecto del clima tropical como las razas colombianas o criollas y el cebú, que han sufrido un proceso de adaptación que les permite producir (así sea con bajos parámetros) y reproducirse.

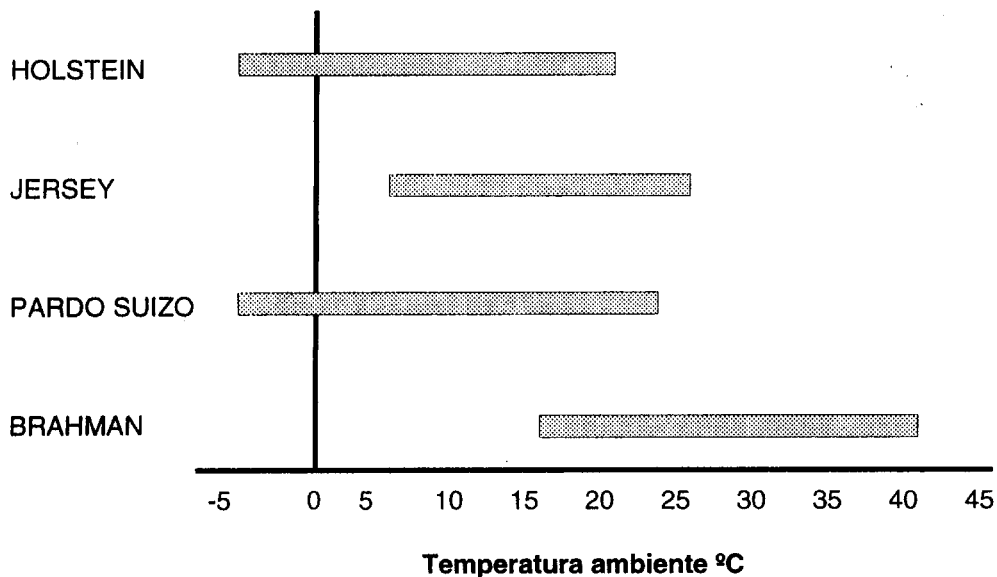
Las razas europeas en el mundo están distribuidas en zonas frías, en tanto las razas cebuínas están en zonas calientes; por eso en Colombia las razas lecheras de origen europeo se adaptan mejor al clima frío.

El clima está conformado por la altitud sobre el nivel del mar y las lluvias que determinan la temperatura y la humedad, la tensión de oxígeno, la radiación solar y el movimiento de vientos.

Las 6 Regiones Naturales que componen el territorio colombiano son; Caribe, Andina (que se subdivide en Valles Interandinos, regiones de ladera y altiplanos) Pacífica, Orinoquia, Amazonia e Insular. La zona Andina, con énfasis en clima frío (2.000 a 3.000 msnm), es la subzona adecuada para explotar razas lecheras especializadas, porque la temperatura oscila entre 4 y 15°C., la humedad puede ser relativamente alta en algunas zonas montañosas de ladera o en microrregiones, que por influencia de los vientos tienen una precipitación alta (más de 1.000 mm); pero la mayoría de los altiplanos y valles fríos son más bien secos y con precipitaciones anuales de menos de 700 mm. La gráfica 13 muestra los límites de temperatura ambiente, dentro de las cuales se desempeñan varias razas de bovinos, sin alteraciones en producción o reproducción.

Las razas Holstein y Pardo Suizo tienen capacidad fisiológica para soportar temperaturas bajo 0°C, que en el caso de los altiplanos donde en ciertas épocas del año (enero-marzo y julio-septiembre) hay heladas, con temperaturas bajo cero.

**GRAFICA 13. RANGO DE TEMPERATURA AMBIENTE QUE SOPORTAN ALGUNAS RAZAS SIN ALTERAR SU PRODUCCION-REPRODUCCION**



La raza Holstein, sobre los 18°C comienza a afectarse, en tanto la Pardo Suizo puede soportar unos 23°C sin alterar sus parámetros fisiológicos.

La Jersey tiene poco poder de adaptación al frío y bajo unos 5°C disminuye su producción y comienza a "entumirse", pero soporta las mayores temperaturas, hasta unos 27°C mostrando normalidad fisiológica. En comparación con ellas el Brahaman o Cebú Americano se afecta con temperaturas por debajo de 12°C pero tolera temperaturas sobre 40°C.; desde luego, aquí no se está hablando de producción lechera. Algunas respuestas del ganado bovino al frío se presentan en el Cuadro 23.

**Cuadro 23.** Reacciones de los bovinos al frío.

Fenómeno	Reacciones	
	Agudas	Crónicas
Producción de calor	con escalofrío	Mediante mecanismos de hígado, músculos, grasa.
Aislamiento térmico	pelos parados vaso constricción	Crecimiento del pelaje aumento de grasa subcutánea conducción nerviosa a baja temperatura.
Habituaación		reacciones aminoradas como latidos del corazón.
Consumo de alimento		puede incrementarse para aumentar calorías.
Consumo de agua		puede aumentarse para equilibrar gasto de grasa

La altitud sobre el nivel del mar, por encima de los 2.500 metros resulta en un mayor esfuerzo cardíaco y, en animales nacidos y criados a nivel del mar se puede producir "Mal de Alturas" o extravasación de líquidos, dificultad respiratoria, deficiencia cardiovascular, arritmia, todo lo cual inhabilita al animal para producir y reproducirse.

La presión parcial de oxígeno en el aire disminuye con la altitud sobre el nivel del mar, produciendo en la vaca lechera una inadecuada combustión para procesos energéticos, que afectan la producción de leche. Sin embargo, a nivel de Sabana de Bogotá y zonas similares, no hay mayor problema de disponibilidad de O<sub>2</sub>, como si lo hay en altitudes sobre 3.000 m.

La humedad relativa en el aire, en clima frío no incide tanto como en clima cálido sobre los bovinos ya que les impide liberar calor. La humedad del ambiente está interrelacionada con el movimiento del aire o vientos. Es preferible en todo caso, un ambiente seco para ganado lechero con humedad relativa de un 70%.

La radiación solar es un factor importante en ganado lechero, por el efecto de los rayos ultravioletas e infrarrojos sobre la piel de los animales despigmentados, principalmente la capa blanca en Holstein, Normando o Ayrshire, entre otras razas. En animales adultos despigmentados, que hayan permanecido en altiplanos o montañas con alturas sobre 2.500 m existe la tendencia a aparecer el llamado "eritema solar" o escamaciones que generalmente degeneran en cáncer de la piel o de las mucosas como los párpados o la vulva en vacas, principalmente.

Todos estos aspectos del clima se pueden controlar con adecuadas instalaciones, buen manejo y, en general conocimiento de los efectos nocivos del clima sobre el animal, para su cuidado y control.

### **5.2.8 Ejercicio**

Una adecuada cantidad de ejercicio es necesario en todos los animales de sangre caliente para mantener en buen estado físico al animal.

Está comprobado en ganado lechero, que animales que están permanentemente en confinamiento, tienen problemas de articulaciones, temblores musculares, lesiones por permanecer demasiado tiempo acostados, etc.; a todo esto se le denomina "fatiga de establo"; unas horas de ejercicio en el día o la noche, cuando hay confinamiento, son útiles para proporcionar a la vaca condiciones favorables para una buena producción.

Lo contrario es el exceso de ejercicio, que hace gastar al animal altas cantidades de energía al desplazarse, las cuales deberían ser utilizadas en el proceso de producción. Tal es el caso de fincas muy extensas, en donde no se ha hecho una adecuada distribución de los potreros y las vacas deben caminar grandes distancias para ir a beber o desplazarse al establo de ordeño.

Aun cuando en la Zona Andina no es tan común esta clase de fincas grandes, como en la Costa o los Llanos, se debe analizar cada explotación para hacerla racional al manejo y dentro de este, al ejercicio proporcionado de las vacas lecheras, que deben estar rotando a diario en franjas o potreros y siendo ordeñadas dos veces por día.

### **2.5.9 Aplicación de drogas y vacunas**

Toda droga veterinaria que sea aplicada presenta cierto grado de toxicidad en el animal; los principios activos de estas van al torrente sanguíneo y se debe recordar que una vaca en producción lechera moviliza aproximadamente 40 litros de sangre para producir un litro de leche, la cual es un filtrado de la sangre.

En la mayoría de los casos las drogas aplicadas a las vacas lecheras, aparecen en la leche entre las 24 y 72 horas después de su administración, según sea su liberación en el organismo. Por lo tanto se debe ser muy cuidadoso, sobre todo con aplicación de parasiticidas, antibióticos y hormonas, que al pasar a la leche producen efectos en las personas que la consumen a corto o largo plazo.

Como ejemplo se puede mencionar que la presencia de antibióticos en la leche ocasiona, por lo general, diarreas en el hombre y sobre todo en los niños por alteración de la flora intestinal. Además, la presencia de hormonas tales como estrógenos, occitocina, etc. pueden acumularse en el organismo humano; si una persona consume continuamente cantidades de leche contaminada con estas hormonas pueden aparecer alteraciones de diversa naturaleza.

Existen normas internacionales al respecto y legislaciones colombianas que desafortunadamente no se cumplen, pero se debe ser muy cuidadoso con el consumo de la leche y sus derivados.

El efecto de las vacunas sobre la producción de leche es normal y se debe aceptar que, en mayor o menor grado, las vacunas producen estados febriles y reacciones, por 24 a 48 horas y por lo general disminuyen en algún grado la producción lechera. Sin embargo se debe aceptar que es preferible asumir el costo de las vacunas y su efecto económico temporal en la producción, el cual es poco significativo, que los efectos, muchas veces fatales de la enfermedad.

### 5.3 Conclusiones

- Los factores fisiológicos y ambientales que afectan la lactancia están interrelacionados entre sí. La producción de leche depende directamente de unos 18 factores individuales y sus interacciones, lo cual hace complejo el sistema de producción lechera.
- Los factores fisiológicos son inherentes al animal y su manejo por parte del experto se hace difícil, pero de su conocimiento depende el que se pueda analizar más profundamente el proceso de producción.
- Los factores ambientales pueden ser manejados por el hombre bajo un conocimiento del sistema de producción, su ubicación en un agroecosistema dado y teniendo en cuenta aspectos biofísicos y socioeconómicos de producción.
- Los animales lecheros especializados, aun cuando no fueron mejorados para las condiciones tropicales, sí se pueden adaptar a nuestro país principalmente en clima frío o medio moderado.

### 5.4 Autoevaluación

- 5.4.1 Discuta las diferencias básicas que existen entre los factores fisiológicos y los factores ambientales que afectan la lactancia y diga cuáles y por qué son más susceptibles de controlar por el hombre.
- 5.4.2 Relacione la persistencia de la lactancia con la edad de la vaca. Haga una gráfica representativa de estas dos características y explique si estos factores son de origen fisiológico o ambiental y cómo podría intervenir en ellos el experto.
- 5.4.3 Haga una diferencia entre razas lecheras, en su comportamiento productivo en leche y calidad de la misma y explique el poder de adaptación de las principales razas lecheras que hay en Colombia y los nichos ecológicos que ocupan.
- 5.4.4 Explique cómo se puede medir matemáticamente la eficiencia para producción de leche de las diferentes razas lecheras, mediante la relación producción-consumo. Exponga la fórmula, explíquela y ponga un ejemplo práctico.

- 5.4.5 Relacione los siguientes factores: la vaca, el período seco y la condición corporal especial en vacas lechera; diga si son de origen fisiológico o ambiental y haga algunas recomendaciones prácticas para el manejo de estos tres factores a la colombiana.
- 5.4.6 Cuáles son los principales factores climáticos que influyen sobre los animales de tipo lechero. Discuta cada uno de ellos exponiendo su efecto sobre el animal y la producción lechera y diga cómo se pueden controlar en forma práctica.
- 5.4.7 Es indispensable, en explotaciones lecheras aplicar las vacunas y drogas indicadas en los planes sanitarios o formulados por el profesional competente. Sin embargo, hay efectos de las drogas y vacunas sobre el animal y la producción de leche. Discuta estos efectos y cuantifique algunas pérdidas económicas, poniendo ejemplos.

AGRICULTURA AGROPECUARIO  
DE COLOMBIA