BAC
MODULO DIGITAL

Corpoica
El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

TITULO: Selección y mejoramiento del ganado lechero
FUENTE: Urbina Rojas, N. Ganado lechero. Santafé de Bogotá (Colombia), UNISUR, 1994. p. 101-118

CAPITULO 6

SELECCION Y MEJORAMIENTO DEL GANADO LECHERO

INTRODUCCION

La selección de las principales razas lecheras que hay en el mundo, se inició en Europa en el siglo pasado, con base en observaciones del comportamiento individual de los animales. En este proceso se hizo bastante énfasis en el "tipo" o conformación, en el color o capa del pelaje y en otras características como cuernos, tamaño, y formas corporales. Esto fue el producto de la aplicación de los principios genéticos que promovió Mendel, basado en experimentos con plantas (guisantes), cuya aplicación en animales también produjo diferentes combinaciones.

Con la exportación de las razas así conformadas, desde el Viejo Continente hacia América y Australia, se inició el proceso de selección entre razas, basado en factores económicos, como en el caso de razas lecheras para la producción de leche, cantidad de grasa en la leche, sólidos totales, persistencia de la lactancia, facilidad de ordeño, entre otras características deseables de orden cuantitativo o posibles de medir.

Siendo la producción de leche una cualidad genética heredable y debido al efecto de muchos genes que al recombinarse mediante la fusión de las células reproductivas masculinas (espermatozoides) y femeninas (óvulos), dan origen al proceso de reproducción, es posible la obtención de mejores individuos y su multiplicación en el hato, dentro de un proceso de selección.

Desde el siglo pasado, con el desarrollo de la inseminación artificial, ha sido posible acelerar este proceso. Además, con el establecimiento de las pruebas de progenie, a través de las cuales se mide el comportamiento de una descendencia de toros, cuantificándola y comparándola con estándares conocidos (promedio de la raza, promedio del hato, etc.), ha sido posible el proceso genético acelerado de razas lecheras.

En las dos últimas décadas se ha acelerado ese proceso de selección, con el establecimiento comercial del transplante de embriones, que permite multiplicar la descendencia de vacas superiores, con la fertilización por semen de toros élites, para obtener más rápidamente descendencias mejores en tipo funcional, producción de leche, calidad de la leche, etc.

Sin embargo, el progreso genético debe ir paralelo a condiciones medioambientales, porque en el caso de países como Colombia, la mayor parte de nuestras tierras (75%) no son aptas para explotar razas lecheras especializadas, debido a la falta de resistencia y adaptación de éstas a altas temperaturas y condiciones de humedad, el ataque de parásitos y la incidencia de enfermedades tropicales. Además, en tierras bajas y cálidas, se producen forrajes de baja calidad, por lo cual, hoy está comprobado que se debe trabajar principalmente con cruzamientos de cebú con razas de origen europeo, para obtener el "Doble Propósito" que es más resistente.

Solamente el 25% de las tierras en el país son altiplanos y zonas de ladera fría (bajo los 3000 m. de altura sobre el nivel del mar) y zonas de ladera media (sobre los 1500 m de altura), donde se pueden explotar las razas lecheras de origen europeo o de selección americana o canadiense, bajo algunas restricciones propias de nuestro medio en aspectos de alimentación, de manejo y de control sanitario.

6.1 Principales Razas Lecheras

Con la excepción de la raza colombiana tropical "Lucerna" para leche, no se ha producido razas lecheras en el país y por lo tanto se han venido adaptando las razas europeas o de selección americana o canadiense, para leche. Antes de describir procedimientos de selección y algunos parámetros de mejoramiento, es importante discutir, aspectos relacionados con las principales razas lecheras que hay actualmente en Colombia, y su papel dentro de los sistemas de producción.

No es propósito de éste Módulo de Ganado Lechero discutir la importante participación de las Razas Criollas en su estado puro o en cruzamientos para Doble Propósito o Lechería Tropical. Habrá un espacio destacado en otro Módulo complementario con tal propósito.

Las principales razas lecheras que se tienen actualmente en Colombia son:

- Holstein
- Pardo Suizo
- Normando
- Ayrshire
- Jersey,
- Guernsey

Se debe aclarar que, en sus orígenes europeos, todas las razas fueron de "Doble Propósito" como razas puras (a excepción de la Jersey), pero al haber sido seleccionadas en Norte América, para propósitos de producción de leche, en la mayoría de ellas perdió su condición de Doble Propósito (carne y leche).

La excepción a lo expresado anteriormente es el ganado Normando, que sigue siendo utilizado para producción de leche con buen contenido de grasa y los machos para carne o trabajo (bueyes).

6.1.1 Normando

Tuvo su origen en Francia (suroeste de Le Havre), la información que se tiene data de 1830 y en sus orígenes se le llamó raza Cotelina.

Su introducción a Colombia se hizo entre los años de 1877 y 1904. Actualmente, tiene una población de ganado puro y de alto mestizaje de unas 400.000 cabezas y 600.000 cruzadas.

Su ubicación en el país es amplia, en zonas como los altiplanos cundiboyacense, zona de ladera fría del Tolima y antiguo Caldas principalmente, pero hay núcleos en toda la zona Andina fría y media.

Su capa es "barcina" con colores café, rojizo, amarillento entremezclados, anteojos oscuros. Son animales anchos, fuertes, de miembros carnosos y su peso oscila en toros entre 1.000 y 1.300 kg y en vacas de 600 a 800 kg.

La producción de leche por lactancia en Francia, con óptima alimentación y manejo, pasa de los 5.000 kg; en Colombia es muy variable y puede ir desde 2.000 hasta 4.000 kg, en lactancias de 7 a 9 meses de duración.

6.1.2 Holstein

Se formó en el Norte de Holanda (Provincia de Friesland); su origen es muy antiguo, pero tan solo se fijaron las características, del Holstein como tal, en el siglo XVIII.

Existen aún en Europa algunas variantes de la raza como son la Groninga, la MYR (Mussa, Yessel, Rhin) y la Friesian.

Su introducción a los Estados Unidos se realizó en 1857, al estado de Massachusetts y tuvo mucho éxito por su habilidad lechera. A Colombia llegaron los primeros ejemplares en 1872. Actualmente hay una población pura registrada de 74.000 animales pero es la más difundida y mestizada en Colombia, estimándose una población con cierto grado de pureza de unos 3'000.000 de cabezas y más de 6'000.000 en cruzamientos con otras razas, principalmente en el trópico. Está muy difundida en las zonas frías de los Departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Cauca y Valle principalmente.

Es la raza lechera por excelencia, con récords mundiales que ninguna otra raza ha alcanzado como son 25.000 kg en una lactancia de 10 meses en los Estados Unidos.

En Colombia las producciones del Holstein dependen de muchos factores, porque es una raza muy susceptible al mal manejo, y deficiente alimentación; además no soporta temperaturas de más de 23°C y sobre 18°C ya tiene problemas de adaptación. Se puede hablar de promedios de 3.000 kg por lactancia en el Holstein Campesino, de 4.500, kg en el mestizo y más de 6.000 kg en el puro.

Su color es blanco y negro con variada distribución, siendo de vientre, patas y mitad de cola blancos. Existe un gene recesivo que produce animales rojos, que posiblemente provienen del MYR, así como rojo y blanco. Su apariencia es refinada, de gran capacidad corporal y digestiva y buenos aplomos, todo lo cual permite tener hoy en Colombia un "diseño lechero". El peso de los machos adultos puede llegar a 1.300 kg y las hembras puras pueden tener entre 550 y 750 kg.

6.1.3 Pardo Suizo

Su origen es Suizo y se han encontrado vestigios de que sus ancestros datan de la edad de bronce. Inicialmente, se le denominó Raza de Schwyz y en 1859 se establecieron las características zootécnicas que hoy tiene.

Es una raza corpulenta, que sigue siendo para doble utilidad en Europa. Bien diferente es la selección americana de esta raza, que se inició con las primeras importaciones, desde el Viejo Continente en 1869, y que tiene más temperamento lechero.

La capa es carmelita o parda más oscura en los machos y de colores crema y grisáceo en las hembras. El tipo europeo tiene más características de carne, talla más pequeña, ubre más carnosa y papada colgante. En el ganado americano hay más refinamiento, mayor talla, mejor ubre, aun cuando sigue conservando su fortaleza corporal, sobre todo en las patas y el lomo.

Se introdujo a Colombia en 1928 por la Secretaría de Agricultura de Antioquia y en 1934 la Federación de Cafeteros trajo ejemplares Pardo Suizo a Chinchiná (Caldas), ambas procedentes de Suiza. En 1940 llegaron los primeros animales de esta raza al Valle del Cauca y a Cundinamarca, desde los de Estados Unidos.

Los machos Pardo Suizo de selección americana pesan de 800 a 1.200 kg y las hembras 600 a 800 kg. La raza esta distribuida ampliamente en todo Colombia, pero su principal ventaja es para clima medio y cálido con énfasis en los Valles Interandinos, Piedemonte Llanero y el Litoral Atlántico.

Su población registrada es de 62.030 cabezas, pero puede pasar de 7'000.000 de cabezas de ganado cruzado, sobre todo con cebú u otras razas lecheras.

La producción de leche en ganado puro o de alto mestizaje varía desde 2.800 kg hasta unos 4.000 kg por lactancia, dependiendo de las condiciones de manejo, alimentación, la pureza y el clima.

6.1.4 Ayrshire

Se originó en el Condado de Ayr en Escocia, en terrenos ásperos de clima frío y su origen se remonta al Siglo XVII. Esta raza ha sido seleccionada hacia leche en los Estados Unidos y el Canadá, desde donde se han traído ejemplares a Colombia, sobre todo en la última década. A Colombia llegó a Antioquia en 1910, desde donde se ha difundido a los Departamentos del área andina del Occidente (Antioquia y antiguo Caldas principalmente). Actualmente, la mayor población de esta raza está en Antioquia y Cundinamarca.

Aunque la raza Ayrshire es de tamaño mediano, en los últimos 10 años, se ha incrementado su tamaño y su nivel de producción lechera, alcanzando un progreso genético del 54% en Canadá, lo cual sobrepasa el mejoramiento obtenido por otras razas lecheras.

En Colombia no hay mucho mestizaje de esta raza (aún cuando en Antioquia se ha cruzado con Holstein) y en algunas zonas tropicales (Córdoba y Meta principalmente) se ha cruzado con cebú, para buscar un doble propósito.

La producción de leche del ganado Ayrshire puro es del orden de 5.900 kg en lactancias de 305 días, dos ordeños y con suplemento de concentrado.

Los machos de esta raza pesan entre 700 y 850 kg y las hembras entre 480 y 550 kg. Su color es rojo y blanco con tonalidades amarillas, castaño y cereza; los machos son más oscuros que las hembras.

Siendo su tipo refinado y "acuñado" para ser una raza lechera, es a la vez fuerte en su pecho, lomo y anca. Su ubre es de excelente conformación y su adaptación a la zona montañosa del país hace pensar que tiene buenas perspectivas futuras en sistemas sostenibles de producción lechera.

6.1.5 Jersey

Es la raza lechera más pequeña de las conocidas, pero por estar diseñada para producción de leche esta condición la hace más eficiente y competitiva que otras razas lecheras más pesadas.

Su origen es la Isla de Jersey en el Canal de la Mancha. Hay una teoría de que esta raza se originó en la India y fue llevada por los navegantes a través de los mares del continente europeo. Puede tener también el mismo origen de la Pardo Suizo, pero adaptada a condiciones cálidas lo cual sigue siendo la principal ventaja de ella para Colombia.

También ha sido difundida hacia Norte América, Centro América y Sur América desde el siglo pasado y a través de toda esta centuria. Los primeros ejemplares llegaron a Colombia en 1945 a la Sabana de Bogotá y en 1951 a Armero (Tolima) a la granja de la Secretaría de Agricultura. En la década de los años 80 entraron cerca a 3.000 ejemplares al país procedentes de Texas (Estados Unidos) y de Costa Rica, para ganaderías tropicales de Antioquia, Caldas, Cauca, Valle del Cauca, Cundinamarca, Meta y Tolima, principalmente.

Su fenotipo es fino, refinado, de buena capacidad, excelente ubre y niveles de producción lechera en Colombia en clima cálido y pastos tropicales, de más de 3.000 kg por lactancia, que la hacen altamente eficiente para producción de leche en comparación con razas lecheras pesadas. Su color es pardo, con tonalidades grises y cafés, con una típica cara concavilínea y ojos saltones. Los toros adultos pesan 550 a 750 kg y las vacas 350 a 480 kg. Por su adaptación a clima cálido y condiciones de rusticidad puede tener futuro para producción de leche con alto contenido de grasa en tales climas.

6.1.6 Guernsey

Es la raza lechera menos difundida en Colombia, aun cuando hacia los años 60 hubo un importante hato de esta raza en Chía (Cundinamarca), de donde se distribuyeron ejemplares a hatos lecheros Holstein de Cundinamarca y Boyacá, siendo absorbida por ella. Existen actualmente algunos núcleos puros en Neiva y el Valle del Cauca.

Tiene su origen en la Isla de Guernsey del Atlántico Norte; es una raza que data de comienzos del Siglo XIX, y fue llevada como las otras razas lecheras a Estados Unidos, Australia y otros países de América. Ha tenido gran aceptación en los países Centro Americanos y del Caribe. A Colombia llegó en 1935 a la Sabana de Bogotá. Se pueden obtener producciones de leche con Guernsey entre 2.800 y 3.500 kg por lactancia, con contenido de grasa de 4.5% y 3.56% de proteína, siendo una leche de excelente calidad para industrializar.

El peso de los machos fluctúa entre 550 y 750 kg y el de las hembras entre 380 y 490 kg. Su color es amarillo, de pelaje fino con tonalidades rojizas, extremidades y vientre blancos y manchas blancas en la cara y paletas.

6.2 El tipo y la producción en ganado lechero

El tipo de ganado lechero fue definido por los criadores de las razas lecheras, buscando animales que tuvieran "temperamento". Esto se puede asociar con animales de buena capacidad digestiva, huesos fuertes pero planos, articulaciones limpias y firmes, cuello más bien largo y plano, pecho ancho, buena capacidad de ubre que está relacionada con un anca larga, ancha y nivelada (huesos iliacos un poco más altos que los huesos isquiones). Se ha definido el tipo de ganado lechero con 3 cuñas que albergan las características antes enumeradas. Una primera cuña de vista lateralmente, donde la base es el tren posterior y el vértice el cuello y cabeza. Una segunda cuña de vista superior donde la base es el anca y el vértice es la nuca (cuello y cabeza). Una tercera cuña vista frontalmente donde la base es el espacio entre los miembros anteriores y el vértice es la cruz.

Esta conformación típica del ganado lechero, a diferencia de las razas de carne, está asociada a un temperamento nervioso, a una mayor actividad de las hormonas liberadas por la glándula pitutaria posterior, como es la occitocina, responsable de la salida de la leche de la glándula mamaria y de las contracciones del útero para el parto.

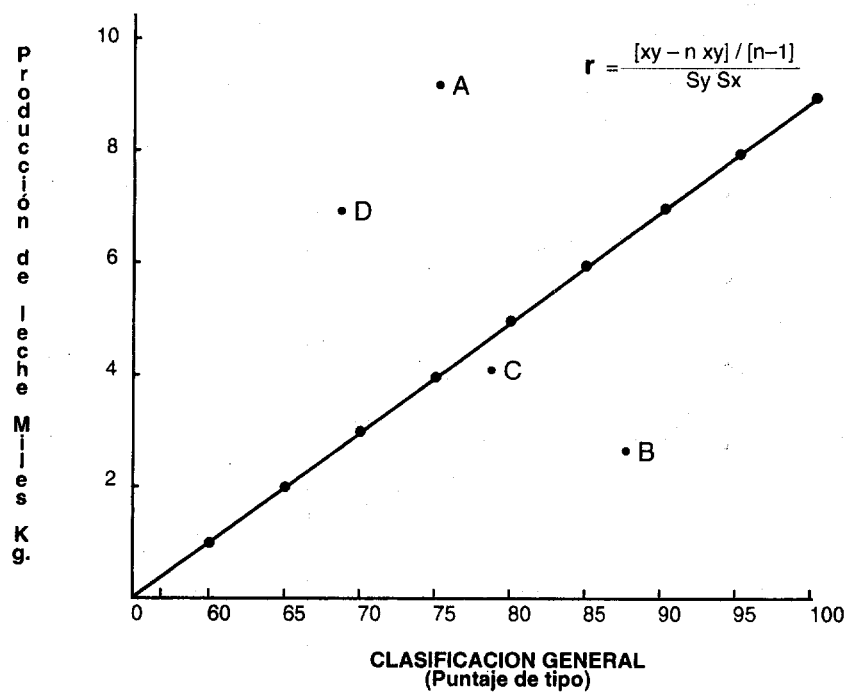
Este tipo lechero está asociado también a una mayor actividad circulatoria, que debe movilizar grandes volúmenes de sangre hacia el aparato digestivo y hacia la ubre, donde se "fabrica la leche".

La vaca lechera metaboliza la mayor parte de los nutrientes para producir la leche con todos sus componentes energéticos, proteicos, de vitaminas y minerales (lo cual se explicó en el Capítulo 2, Crianza de Terneros), a diferencia del ganado de carne que en su etapa de acabado, deposita la grasa para engorde y moviliza la proteína para conformar sus masas musculares.

El ganado de Doble Propósito, como por ejemplo el Normando o el Simenthal, combina características de leche, con condiciones de carne y hay más heterogeneidad entre animales de una misma raza que entre razas específicamente lecheras donde hay más homogeneidad.

No existe una correlación, o sea una asociación entre dos características como entre el tipo general y la producción de leche; esa independencia se muestra en un ejemplo expresado en la Gráfica 14.

GRAFICA 14. EJEMPLO DE NO ASOCIACION ENTRE TIPO GENERAL Y PRODUCCION DE LECHE



Si los puntos (vacas A, B, C, D,) estuvieron muy cerca a la línea diagonal o sobre ésta, eso significaría una asociación entre el tipo del animal y la producción lechera; como esto no es así, la gráfica indica que no hay asociación entre estas dos características y por lo tanto puede haber vacas mal clasificadas de tamaño de buena producción como la vaca "D" y no encontraría vacas bien clasificadas con baja producción como la vaca "B".

La información descrita en la Gráfica parte de un ejemplo hipotético, presentado en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Ejemplo de 4 vacas con diferente clasificación general y producción de leche.

Vaca	Producción de leche (kg lactancia)*	Clasificación general** (puntaje de tipo)
A	8.800	75
B	2.500	90
C	4.000	80
D	6.500	70

* Lactancias de 305 días 2 ordeños diarios.
** La clasificación general en hembras lecheras se hace después del primer parto.

Esto no significa que no pueda haber vacas de alto tipo con alta producción, o vacas de baja producción con un tipo muy pobre. Lo que se pretende explicar es que la clasificación general no está asociada con la producción lechera.

6.3 Clasificación

6.3.1 Tipo general

Para obtener el puntaje final de un animal de raza lechera se ha establecido una categorización de la conformación, tanto para vacas como para toros, que es consistente para todas las razas lecheras por acuerdo de las asociaciones respectivas.

En esa clasificación general se da peso a las características más importantes de conformación, que un animal debe tener, dentro del esquema de razas lecheras que se presenta en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Características para clasificación general en razas lecheras.

Para vacas		Para toros	
Característica	**% total**	**Característica**	**% total**
Apariencia general	30	Apariencia genera	45
Temperamento lechero	20	Temperamento lechero	30
Capacidad corporal	20	Capacidad corporal	25
Sistema mamario	30		
Total	**100**	**Total**	**100**

Esta caracterización la hace un clasificador autorizado por la respectiva asociación de raza y es registrada en la misma en una hoja para cada animal. En las hembras se hace esa clasificación después de su primer parto y en los machos cuando cumplan 18 meses de edad. El clasificador tiene en cuenta, al observar al animal, algunos datos complementarios además del estado actual, como son: edad, época de la lactancia en hembras, condición corporal y estado reproductivo. Cuando el animal presenta condiciones de enfermedad o estrés, no se clasifica. Pueden haber clasificaciones posteriores a la primera, que el criador debe considerar para mejorar la primera y por lo tanto, muchas de las condiciones expresadas anteriormente deben ser tenidas en cuenta para decidir si se reclasifica el animal o no.

De esta clasificación salen las categorías que se presentan en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Categorías de clasificación general en razas lecheras.

Categoría	*	Puntaje Desde Hasta	
Excelente	(Ex)	90 - 100	Puntos
Muy bueno	(V.G.)	85 - 89	"
Más que bueno	(G+)	80 - 84	"
Bueno	(G)	75 - 79	"
Regular	(F)	65 - 74	"
Pobre	(P)	50 - 64	"

* Siglas en Inglés que es la forma abreviada como aparece la clasificación internacionalmente (Ex: Excelente. V.G: Very Good (muy bueno). G: Good (bueno), E: Fairly (regular) y P: Poor (pobre o malo)

6.3.2 Tipo funcional

Puesto que, como se ha discutido, el tipo general no tiene relación con la producción de leche, siendo ésta el factor económico más importante, se ha desarrollado por parte de los mejoradores de ganado lechero, toda una metodología para hacer énfasis en el "tipo funcional" de un animal y su relación con factores económicos y productivos. De esto se derivó la "clasificación lineal" basada en extremos biológicos, para ciertas partes del cuerpo que tienen mayor importancia en el proceso de producción lechera y por lo tanto tienen relevancia económica para el productor.

Dentro de la clasificación lineal americana para ganado Holstein (cuadro 26), que se expondrá en este Capítulo como ejemplo, se han definido 29 características de importancia biológica y económica. De éstas, 15 se consideran como características primarias o sea aquellas que deben tener mayor peso para la selección y 14 como características secundarias, que ayudan a analizar el conjunto de un animal.

La descripción de estas características de tipo funcional para clasificación lineal se expresan en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Características de clasificación lineal para ganado Holstein Americano.

Características primarias	Características secundarias
1. Estatura	1. Tren delantero (altura relativa)
2. Fortaleza	2. Hombros
3. Profundidad del cuerpo	3. Lomo
4. Angularidad	4. Empalme de la cola
5. Angulo del anca	5. Angulo de la vulva
6. Longitud del anca	6. Posición de las patas
7. Ancho del anca	7. Patas traseras (vista posterior)
8. Patas traseras (vista lateral)	8. Movilidad
9. Angulo de las pezuñas	9. Menudillos
10. Unión delantera de la ubre	10. Pezuñas
11. Altura posterior de la ubre	11. Ubre delantera (unión al cuerpo)
12. Ancho posterior de la ubre	12. Equilibrio de la ubre
13. Soporte central de la ubre	13. Vista lateral de los pezones
14. Profundidad de la ubre	14. Tamaño de los pezones
15. Ubicación de los pezones (vista posterior)	

Se debe observar que en las características primarias, el 67% hace énfasis en el tren posterior y el 60% hace relación a caracteristicas de la ubre. Por lo tanto, en cualquier programa de mejoramiento, con base en tipo funcional, que apunte a obtener animales deseables para lograr producciones altas y sostenibles en el tiempo, se debe tener en cuenta principalmente, la parte posterior de la vaca y de ella, la ubre.

Se han encontrado por parte de algunos investigadores del exterior, algunas correlaciones de importancia entre partes del cuerpo de la vaca, que tienen que ver con buenas condiciones de producción lechera. Un ejemplo de algunos estudios en tal sentido se presentan en el Cuadro 28.

Cuadro 28. Correlaciones de importancia entre partes del cuerpo y producción lechera.

Parte del Cuerpo	Correlación	Investigador
Profundidad del tórax	0,40	Gowen
Largo del cuerpo	0,59	Gowen
Largo del anca	0,22	Kronacher
Angularidad	0,45	Wiltfang

Esto se puede explicar en términos fisiológicos, más que genéticos, debido a que un animal de mayor profundidad, con mayor desarrollo de los órganos digestivos y circulatorios, un anca larga que sirva de techo a una ubre amplia, tiene mayor contenido de tejido secretor y animales de mayor temperamento lechero deben tener mejores condiciones como productores de leche.

6.4 Pruebas de Progenie

Los genetistas han desarrollado métodos matemáticos para probar la habilidad lechera de grupos de animales descendientes de un reproductor y analizar, entre éstos, diferentes grupos de hembras para categorizar los toros. Esto es lo que se ha llamado pruebas de progenie, que requiere de una organización, mediante la cual se manejen muchos registros, que contengan lactancias, (producción y duración), así como otros parámetros de calidad de la leche y tipo. Además deben hacerse los ajustes que estadísticamente permiten sacar conclusiones sólidas y veraces.

El proceso de pruebas de progenie ha evolucionado en los últimos 50 años en ganado lechero. En sus comienzos se comparaban las producciones de las madres con las de las hijas, para determinar el efecto de mejoramiento del toro. Este método tenía algunos sesgos, como por ejemplo, los ajustes por edad y época, que podrían incluir errores que viciaran la información. Posteriormente, se compararon las lactancias de las hijas de un toro y su tipo, con las compañeras contemporáneas de otros toros bajo el mismo manejo; esto daba una prueba más certera homogenizando el ambiente, o sea la época.

Actualmente se comparan las producciones y el tipo de las hijas de muchos toros en prueba, en muchos ambientes y sometidas a toda clase de manejo y alimentación con el promedio para la raza (Estados Unidos, Canadá, Alemania, Holanda, Inglaterra, Francia entre otros). Desde luego, se siguen haciendo ajustes por edad y se acumulan lactancia de las hijas de un toro, con el fin de hacer más exacta la prueba. A mayor número de hijas de un toro, distribuidas en muchos ambientes se va haciendo más alta la "Repetibilidad" de la prueba, que es la exactitud con que se repite el valor dado en la prueba.

Un ejemplo de una prueba de toros es el siguiente: se tienen 3 toros probados cuyos valores aparecen en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Ejemplo simple de prueba para leche, de tres toros Holstein.

Toro	N° hijas en prueba	Promedio de la raza Kg. lactancia	Promedio de las hijas Kg/lactancia	Diferencia kg leche	%R
A	1.200	4.500	4.800	+ 300	80
B	50	4.500	6.200	+ 1.700	45
C	10.000	4.500	3.700	- 800	99

* **R**: Repetibilidad

El toro "A" tiene 1.200 hijas que han producido (lactancias ajustadas) 4.800 kg en 305 días, 2 ordeños diarios y por la distribución de las mismas en muchos ambientes, tiene 80% de repetibilidad, que significa predecir un incremento en leche de 300 kg sobre el promedio de la raza (4.500 kg). Esto significa que hay un 20% de las hijas que no repiten esa prueba, en el caso del toro A.

El toro "B" tiene muy pocas hijas en prueba (50 hembras), con un incremento sobre el promedio de la raza de 1.700 kg, pero con una repetibilidad baja de un 45%. Es muy posible que cuando este toro aumente el número de hijas y el número de ambientes o hatos en los cuales se encuentran distribuidas esas hijas, baje su prueba, aun cuando aumente su repetibilidad. En este toro

significa que hay un 55% de sus hijas que no repiten esa prueba de +1.700 kg. Por lo tanto no es una prueba sólida.

Y el toro "C", con un alto número de hijas (10.000 hembras) su repetibilidad es máxima (99%), pero su prueba es negativa (-800 kg) sobre el promedio de la raza. Es probable que este toro en el inicio de su prueba hubiera tenido una producción positiva y al aumentar el número de hijas y de ambientes decreció drásticamente.

6.5 Interpretación de Catálogos de Toros

Las pruebas de progenie, en ganado lechero, solamente las hacen en los países más desarrollados porque requieren muchos recursos, organización y metodologías apropiadas. El semen de los toros probados en esos países es despachado, a través de compañías multinacionales, a muchos países y junto con los catálogos que indican, entre otras cosas: las pruebas en leche, grasa, proteína, valor de la producción de las hijas, en relación al promedio de la raza para el país donde se hizo la prueba. Las pruebas de tipo general y funcional, por lo general son presentadas en forma gráfica a los usuarios, para facilitar la interpretación de los aspectos de tipo funcional, que el toro mejora o disminuye en las hijas. Se presentan en algunos en los catálogos un resumen del "pedigree" o genealogía del toro, donde se describe el comportamiento en producción y tipo de sus padres y en ocasiones se presentan datos de los abuelos.

Se está incluyendo, en las pruebas de toros, información importante como facilidad de parto (que se indica en porcentaje). Así, si un reproductor tiene más de un 20% de crías que debieron ser ayudadas a nacer, significa que no se debe usar en vacas pequeñas o estrechas de pelvis, por el riesgo que tiene de producir partos distócicos. En los catálogos de toros aparecen, además, pruebas complementarias e información secundaria como la fotografía del reproductor, fecha de nacimiento, criador y lugar de origen, lo cual para nuestro medio, no tienen mayor importancia. Se presentan también en los catálogos factores genéticos como genes recesivos, entre los cuales está el color rojo que hoy se considera importante para el trópico. Siendo el color negro dominante (A) y el color rojo recesivo (a), éste aparecerá solamente, cuando se combinan los 2 recesivos (aa) o sea que un animal AA nunca podrá dar color rojo porque es homocigótico a color negro, definido con la A mayúscula; el animal Aa será heterocigótico, su color será negro porque el A es color dominante, pero podrá dar color rojo al aparearse con otro animal (aa) ó (Aa).

Factores como la "pata de mula" o sea casco fusionado en bovino (sin hendidura central) no se consideran deseables. El factor topo (sin cuernos) en algunas líneas de Holstein, se están explotando por la facilidad de manejo animal, pero estos últimos factores son irrelevantes, en comparación de las pruebas de progenie para leche, calidad de la leche y tipo funcional, sobre lo cual se debe hacer énfasis al escoger servicio de toros por catálogo.

Aparecen en el catálogo algunas siglas útiles de conocer y que, de una compañía de inseminación a otra, cambian pero que en general, en Estados Unidos son consistentes para todas las razas lecheras. Las principales siglas en inglés con traducción al español son:

PDM = Diferencia predicha para leche
PDT = Diferencia predicha para tipo
TPI = Indice total de comportamiento
PDF = Diferencia predicha para grasa.
PDP = Diferencia predicha para proteína.
GM = Medalla de oro.
aAa = Análisis para mejoramiento animal

Esta última prueba puede tener cierta importancia en nuestro medio porque representa 6 características que se transmiten de un toro a sus hijas según las siguientes condiciones:

Código	**Características**
1:	Producción de leche
2:	Tamaño
3:	Tren posterior (anca)
4:	Fortaleza corporal
5:	Refinamiento corporal
6:	Estilo o armonía (animales para pista)

En el orden en que aparezcan significa que el toro tiene habilidad para transmitirlas; así un toro aAa 153246 es un animal que transmite a sus hijas habilidad lechera (1); refinamiento (5); regulares características del tren posterior, anca (3); tamaño pequeño (2), poca fortaleza (4) y poco armónicas, (6).

Visto de otra manera si después de caracterizar un hato mestizo Holstein en Boyacá, se encontró que el ganado tiene muy mal tren posterior y se desea incrementar la producción de leche e incrementar el tamaño, el toro que debe seleccionarse para hacer un "apareamiento correcto" por aAa, es un toro 312.

6.6 Conclusiones

- En Colombia no se han hecho trabajos serios, que orienten a los criadores de ganado de leche especializado o sea quienes trabajan con razas puras o de alto mestizaje lechero, sobre adaptación y comportamiento de éstas en condiciones tropicales.

- No hay razas lecheras mejores que otras, hay razas que compiten mejor que otras en determinadas condiciones ambientales o de manejo y alimentación.

- El tipo general no es un buen indicativo de selección para un criador de ganado lechero, de la habilidad de sus animales para producción de leche.

- El tipo funcional si se debe tener en cuenta en el país, para corregir, de una generación a otra en ganado lechero, los defectos de tipo que pueden incidir en producción a mediano o largo plazo.

- Las pruebas de progenie son una herramienta para seleccionar ganado lechero, pero en nuestro medio se deben analizar con cautela, porque fueron hechas en otros medios y bajo circunstancias que implican fuertes interacciones con nuestro ambiente.

- Los catálogos de toros tienen buena información sobre el comportamiento de estos toros, de una determinada raza en su país. Ojalá con el tiempo se puedan probar esos toros o nuestros propios toros en Colombia, para tener mayor certeza en la pruebas y orientar mejor un proceso de selección.

6.7 Autoevaluación

6.7.1 De las razas lecheras descritas, indique cuál es la de mayor producción de leche y en qué zonas de Colombia predomina. Cuál es la más pequeña, qué características fenotípicas tiene y cómo se adapta al trópico cálido colombiano.

6.7.2 Haga una descripción del ganado Normando, diga su origen, mencione las zonas del país donde predomina y exprese cuáles son las principales ventajas para el productor mediano que tiene esta raza.

6.7.3 Discuta qué relación tiene el "tipo general" y la producción de leche. Para las condiciones de Colombia que importancia tiene el "tipo funcional" y ponga ejemplos prácticos de estas dos categorías.

6.7.4 Diga qué es una prueba de progenie en ganado lechero e indique que condiciones se requieren para hacerla y ponga un ejemplo, en donde relacione la descendencia de un toro con el número de hijas del mismo, sus niveles de producción y la repetibilidad.

6.7.5 Describa las principales pruebas y parámetros que tiene un catálogo de toros. Exponga en orden de importancia qué pruebas se deben tener en cuenta en Colombia para mejoramiento en un hato lechero y dé ejemplos prácticos.

6.7.6 La prueba de aAa permite hacer un apareamiento correctivo en hatos lecheros; explique cómo se interpeta, para qué sirve y ponga un ejemplo de su uso en un hato lechero colombiano.