

## Situación actual de la selección genética en España. Valoración y tendencias

Pedro Martínez García\*

El motivo de esta conferencia es reparar las dudas y los problemas más importantes que me plantean en la actualidad la mayor parte de los ganaderos con los que trabajo, en el campo de la genética.

A. ¿ES RENTABLE LA INVERSIÓN EN LA MEJORA GENÉTICA?.

Todavía hay ganaderos que dudan si merece la pena seguir preocupándose por el progreso genético de su explotación y cuestionan sobre la recuperación de su inversión en la mejora genética.

El coste real, como ya veremos, no está en el semen; hoy día los mayores gastos son debidos a los problemas de fertilidad, con el incremento de días vacíos.

Quiero mostrar mediante un estudio realizado en la Universidad de Virginia, que podría pasar en aquellas granjas donde se ignorara por completo la mejora en selección genética. El estudio comienza en 1968, donde en una granja Holstein, se dividen las vacas en dos lotes al azar: en el primer grupo fueron inseminadas las vacas con los mejores toros de cada momento, en el lote control no se permitió el mejoramiento genético, dejando toros procedentes de sus mejores vacas, no permitiéndose la entrada de genes del exterior. Las condiciones de manejo para los dos lotes fueron similares. Se les alimentó con los mismos alimentos y con las raciones adecuadas para su producción y se les ordeño igual. La prueba terminó 25 años después en 1993. El siguiente cuadro nos muestra los resultados obtenidos: (Cuadro 1.)

El gráfico nos muestra en primer lugar el progreso genético para producción de leche (casi 2.500 kg) y para la producción de kg de grasa y de proteína. Los ingresos adicionales que traen a una granja estas

Cuadro 1	LOTE SELECCIÓN	LOTE CONTROL	DIFERENCIA
Promedio Producción (kg)	9.586	7.100	2.486
Promedio Producción (kg-Grasa)	327	253	74
Promedio Producción (kg-Proteína)	282	222	60
Producción Novillas Pico Lactación	35	27	8
Días Abiertos	125	100	25

vacas genéticamente superiores, ayudarán a los ganaderos de leche a mantener los márgenes entre precios de leche y los aumentos en los costes de producción. Este progreso genético no ocurre de la noche a la mañana. Lo que conseguiremos es proporcionar una ventaja permanente acumulativa en eficacia productiva de las granjas que quieran hacer que la inversión a largo plazo sea lo que logre una mayor rentabilidad. Por contra apreciamos que la alta producción conlleva un precio en el rendimiento reproductivo. Las vacas del lote de selección fueron más difíciles de preñar, con 25 días adicionales que las del lote control. Estas diferencias reproductivas parecen no estar ligadas al progreso genético, pues en ciertas investigaciones se ha demostrado que en terneras de alta selección ganética servidas con semen de toros probados tienen cierta ventaja en

fertilidad.

En un estudio que hemos realizado en 32 granjas (escogidas al azar) de ganaderos de Leche Pascual, en las provincias de Lugo, La Coruña, Cantabria, León, Palencia, Burgos, Segovia y Avila, en las cuales existían distintas producciones de leche, manejo y de alimentación, hemos recogido datos del número de inseminaciones por gestación de los distintos animales (2.592) que constituyen sus explotaciones. Los resultados fueron los siguientes: (Gráfico 1)

Como apreciamos en el gráfico las terneras y novillas de primer parto son los animales con mejor fertilidad, aumentando su dificultad de gestación a medida que van creciendo en partos.

Dentro de este apartado, otra pregunta que me hacen en las granjas que quieren reducir costes especialmente en la ali-

Gráfico 1.

\* Grupo Leche Pascual. Ponencia presentada en las IV Jornadas Técnicas del Vacuno lechero organizadas por Grupo Leche Pascual Aranda de Duero (Burgos) 28-29 de enero de 2000

mentación es ¿Para qué seguir seleccionando animales con mayores producciones?. Voy a remitirme a un estudio que está llevando a cabo la Universidad de Edinburgo, en Escocia, que posiblemente nos arroje buenas informaciones.

Se escogió una granja de vacas Holstein y se hicieron dos lotes, en uno se fueron utilizando toros de alta selección genética para la producción de leche y en el otro grupo se usaban toros promedio (posiblemente muy buenos, comparados con toros de granjas medianas en inseminación artificial y por supuesto mucho mejores que en las de uso de toros de monta natural).

Se volvieron a dividir los lotes. La mitad de las vacas del lote de alta selección recibieron una ración pobre en forrajes (sólo el 50%) y el resto de concentrados y la otra mitad con otra ración rica en forrajes (un 75%) y el resto concentrados. El lote de selección genética más baja también se dividió y se les dio los dos tipos de raciones. En el siguiente cuadro vemos los resultados:

	LOTE ALTA SELECCIÓN		LOTE SELECCION PROMEDIO	
	Ración Baja Forrajes	Ración Alta Forrajes	Ración Baja Forrajes	Ración Alta Forrajes
	Producción Leche(kg-/día)	40	29	35
Producción kg(Grasa+Proteína)	2,50	2,10	2,15	1,80
Ingestión kg Mat.seca/día	21	17,5	19	16

Observamos que los rendimientos más altos estuvieron en el grupo de alta selección y ración baja en forrajes. Otra conclusión que vale la pena mencionar es en las ingestiones de materia seca, donde apreciamos que las raciones ricas en concentrados estimulan la mayor ingestión de alimentos. Estas raciones por lo general son más apetecibles y ciertamente tienen más densidad energética y la digestibilidad puede ser más alta. La experiencia

también nos dice que las hijas de los toros de altas producciones siempre comen más, independientemente de la ración. Del gráfico anterior apreciamos que la inversión en mejora genética es importante, incluso en raciones de bajo coste, altas en forrajes.

hay que tener muy en cuenta que el gasto en selección genética se hace una sólo vez y que no admite cambios una vez producida la concepción (no hay una segunda oportunidad); podemos cambiar una dieta alta en forrajes a una ración rica en concentrados, pero una vaca con una producción promedio o inferior mantendrá toda la vida los mismos genes.

## B. ¿SELECCIÓN POR LECHE O POR MORFOLOGÍA?

En diferentes encuestas realizadas a ganaderos la mayor parte de ellos se decantan, a la hora de escoger los toros para sus granjas, por aquellos que sean muy mejorantes en ubres, en patas, por la producción de leche, por la proteína, repetibilidad,...etc. Sin embargo, sólo hay

una característica de las mencionadas anteriormente que tiene un efecto directo en el tanque de la leche y es la producción.

Cada vez hay más resultados de investigación sobre rendimientos por vida productiva que dicen que hay que dar marcha atrás sobre la costumbre de poner un excesivo énfasis en mejora de ubres, patas, proteína e incrementar la selección para producción. Atención, no estoy

diciendo sólo seleccionar para producción y dejar de lado todo lo demás en la vaca. Efectivamente, si un ganadero mejora rápidamente la capacidad hereditaria de la vaca para producir leche, habrá incrementado su capacidad para generar ingresos. Pero si en dicho proceso el ganadero ha eliminado muchos animales de su establo por problemas de ubres y patas, ¿habrá merecido la pena ese fuerte incremento en la producción de leche de su granja?

La pregunta clave sería: ¿Cómo saber si la mejora en producción o la mejora en ubres y patas representan más ingresos totales por vaca?. Una forma clara de ver qué animales son los más rentables es ver las vacas más viejas del rebaño y comprobar qué es lo que las hace durar más tiempo.

Pues bien, la mayoría de ellas tienen calificaciones altas en ubres y en patas, lo que nos viene a determinar la importancia de seleccionar por estos aspectos. Pero algo que también me preocupa y que no veo en mis visitas a las granjas son esas novillas que prematuramente tienen que ser desechadas por baja producción. La solución a estas cuestiones pasa por seleccionar por los dos criterios: elevar las producciones haciendo esfuerzos por mejorar el tipo y extender la longevidad de las vacas lecheras.

Yo recomiendo a mis ganaderos que seleccionen entre el 15-20% de los mejores toros para leche de los ranking que utilicen y sobre ellos elegir los toros más balanceados en tipo.

## C. ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES BUSCAREMOS AL COMPRAR EL SEMEN?

Las características deben ser escogidas basándose en los beneficios económicos y genéticos positivos de cómo ese semen va a mejorar nuestra granja. Cada ganadería tendrá que fijar sus metas y estudiar cuál es la mejor manera de cómo progresar

genéticamente para al final de cuentas tener la mayor rentabilidad posible.

En principio hay que considerar cómo la genética puede, debido a las diferencias en heredabilidad, intervenir en características tales como la producción, grasa-proteína, morfología y salud del animal, ya que no son heredadas de manera igual. Como veremos, algunos caracteres son más fáciles de cambiar que otros.

La heredabilidad de la mayoría de los caracteres lecheros varía del 5 al 42%, por lo que con esas diferencias tan importantes hay que tener mucha precaución a la hora de seleccionar y poder mejorar la composición del rebaño. No hace falta decir que cuando seleccionemos genéticamente características con heredabilidades elevadas se pueden lograr incrementos razonablemente rápidos en progreso genético; pero hay que recordar que también podemos tener retrocesos muy rápidos si ignoramos tales características altamente heredables.

Del cuadro de heredabilidades podemos sacar varias conclusiones muy prácticas, mediante las cuales responder y aconsejar a mis ganaderos.

1. Estatura Es el carácter más fácil de mejorar en las vacas. Pensemos que su heredabilidad es del 42% y que utilizando toros probados mejoradores para este carácter, con una o dos generaciones como máximo, incrementaremos fácilmente la estatura media del rebaño; pero cuidado, así de fácil será retroceder si seleccionamos toros de poca estatura.

2. Patas y Talón. Poseen unas heredabilidades muy bajas. Se necesitan varias generaciones para conseguir una mejora en tales aspectos. Lograr las metas deseadas en estos caracteres requiere una larga y continua presión en la selección de los toros mejorantes para ver la mejoría en la explotación. Yo reitero a mis ganaderos que se dejen vencer por la compra de una serie de toros (muy buenos en patas) que utilizándolos solucionen este problema en su explotación en tan sólo una generación.

3. Profundidad de Ubre. Hay que tener mucho cuidado con este apartado, pues si seleccionamos especialmente por ubres no profundas (recogidas y poco desarrolladas), sin quererlo vamos a perder producción de leche debido a que esta característica está relacionada negativamente con el incremento de leche (de todos es sabido que si no tenemos tejido secretor, no tendremos leche).

4. Kilos de leche, Grasa y Proteína. Estas características funcionan juntas. Si seleccionamos para obtener para obtener más kilos de proteína y de grasa estamos seleccionando para tener mayor producción de leche. Pero habrá que prestar atención con los porcentajes de grasa y proteína, ya que existe una correlación negativa entre producción de leche y dichos porcentajes. En otras palabras, los toros que transmiten altas producciones de leche, generalmente son bajos en porcentajes de grasa y proteína. Todas las compañías de inseminación artificial sueñan en encontrar esos toros que transmitan altas producciones y altos porcentajes de sólidos. Esos toros serán auténticas estrellas de la genética mundial.

Para lograr los resultados más adecuados en producción de leche, grasa y proteína en cada granja, balancearemos las relaciones entre dichas características y escogeremos la que mayor importancia económica tenga para cada explotación.

5. Capacidad Corporal. Es un factor a tener muy en cuenta. Posee una gran heredabilidad y, como vamos a ver, una relación muy directa sobre la producción de leche.

En el estudio anteriormente citado, que realizamos en granjas de ganaderos de Leche Pascual, seleccionamos las mejores vacas que había en control lechero y analizamos sus calificaciones morfológicas. El resultado fue el siguiente: ➔

Con buena capacidad corporal tendremos mayor capacidad de ingesta y repercutirá en una mayor producción lechera.

D. ¿CÓMO HACER LA SELECCIÓN GENÉTICA ?.

La selección genética es el proceso por el cual escogemos los toros que serán padres en las granjas y con qué frecuencia y durante cuánto tiempo vamos a trabajar con ellos.

Mediante la selección intentamos cambiar la frecuencia de genes en la granja, introduciendo otros nuevos. Hay que pensar que con unos buenos planes de mejoramiento genético vamos a conseguir sacar los genes "malos" de la granja a través del desecho de animales e introducir genes "buenos" que entrarán con el uso de toros genéticamente superiores a la media del establo.

Cada vez son más los especialistas en genética que son llamados por los ganaderos para encargarse de la selección de toros y los que diseñan los futuros programas de mejora genética y de reproducción en las granjas. Hay que pensar que sólo los "verdaderos asesores profesionales" pueden dar respuesta a tales programas de mejora genética, debido a la gran cantidad de conocimientos necesarios y de informaciones actualizadas que conlleva estar al día, como son las listas internacionales de toros (cambian cada 3 meses), las conversiones Interbull, control de consanguinidad y de heredabilidades, nuevas tendencias en selección de toros, precios internacionales del mercado del semen, etc.

Con los ganaderos que trabajo en selección genética confío en la realización de cruzamientos o acoplamientos. Estos programas son la herramienta más adecuada para ir progresando genéticamente en sus establos.

Para que funcionen dichos programas de acoplamientos hay que conocer muy

CAPACIDAD CORPORAL	BB-3
CARACTER LECHERO	BB-2
UBRE POSTEIOR	BB-1
MIEMBROS YAPLOMOS	B-3
GRUPA	B-2
UBRE ANTERIOR	B-2

bien cuáles son las metas reproductivas que queremos lograr y que tan importante es la selección de toros para poder conseguir los éxitos de dicho programa. Es interesante que el ganadero se involucre y se le explique cómo funcionan los acoplamientos, así tendrá una participación activa e importante en el proceso.

Después de varios años de experiencia trabajando en dichos programas de selección me gustaría aconsejar y destacar una serie de recomendaciones que con ellas, obtendremos mejores resultados y mayo-

HEREDABILIDADES DE CARACTERÍSTICAS			
Características	Hered.	Características	Hered.
Estatura (Alzada)	0,42	Inserción Ubre Anterior	0,29
Profundidad Corporal	0,37	Altura Ubre Posterior	0,28
Fortaleza	0,31	Anchura Ubre Posterior	0,23
Carácter Lechero	0,29	Profundidad de Ubre	0,28
Ángulo de Grupa	0,33	Ligamento	0,23
Anchura de Grupa	0,26	Longitud de Pezones	0,26
Patás Post. (vista lateral)	0,21	Colocación Pezones Anteriores	0,26
Patás Post. (vista posterior)	0,11	Calificación Fial	0,29
Talón	0,15	Calif. Células Somáticas	0,10
Producción Leche	0,30	Vida Productiva	0,08
Producción Grasa	0,30	Eficacia Productiva	0,05
Producción Proteína	0,30		

## Situación actual de la selección genética en España

res éxitos en las granjas.

1ª Seleccionar los mejores toros para producción de leche. Elegir entre el 15 y 20% de los más lecheros de los ranking internacionales (de esta forma nunca bajaremos en producción de leche y no tendremos sorpresas desagradables).

2ª Para mejorar la morfología, utilizaremos de entre los toros seleccionados en el apartado anterior, el mejor para corregir el defecto lineal más importante, prestando mucha atención a los porcentajes de heredabilidad.

Para ello es primordial conocer las características y calificaciones lineales de los animales. Así podremos saber cuáles son los puntos fuertes y sus debilidades.

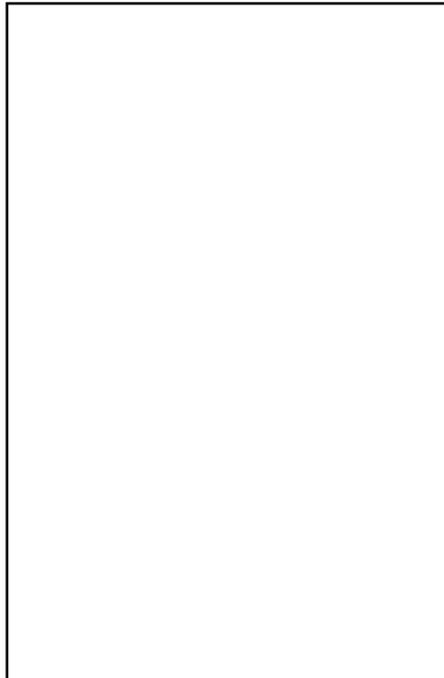
Recomiendo en los acoplamientos la utilización de toros con los cuales intentemos mejorar sólo uno o como máximo dos defectos importantes. El éxito de la mejora genética disminuye si una vaca tiene muchos problemas y queremos corregir y mejorarlos todos de una sola vez (y no conozco ningún super-toro que realice milagros).

3ª Vigilar la consanguinidad. Los programas de selección genética en el pasado han estado funcionando prácticamente sin preocuparse acerca de la consanguinidad, debido a que las relaciones entre los animales de nuestra cabaña lechera no eran lo suficientemente altos para causarnos grandes problemas económicos. A medida que las relaciones genéticas continúan creciendo, los porcentajes de consanguinidad van aumentando y en los últimos diez años hemos sido testigos de un crecimiento vertiginoso; basta con echar una mirada en las granjas y comprobar la gran concentración de animales procedentes de líneas tan usadas como : Chief Marck, Blackstar, Cleitus, Leadman, Bell, Aerostar, Mascot, etc.

Pero, ¿qué nos aporta la consanguinidad?. Según las últimas investigaciones realizadas en distintas universidades, todas coinciden en señalar los numerosos problemas que acarrea la consanguinidad, especialmente sobre la salud, fertilidad y disminución de la producción lechera.

No se sabe mucho acerca de cómo influye la consanguinidad en las terneras hasta que paren, pero estas investigaciones apuntan hacia una mayor mortalidad e incremento de las malformaciones embrionarias así como un aumento de la mortalidad y fertilidad de las becerras. Una vez que las novillas han parido con alto grado de consanguinidad se aprecian entre ellas mayores intervalos entre partos y una disminución en la producción lechera.

En un estudio realizado por el



Instituto Tecnológico de Virginia, se midieron las pérdidas en producción lechera debidas a la consanguinidad, se pudo demostrar que por cada punto porcentual de consanguinidad, una novilla de primer parto perdería 36 kg de leche en su lactación. Si pensamos que hay día en la población holstein es fácil encontrarnos con animales con porcentajes del 5-10% apreciaremos la importancia de este problema.

Creo que los programas de acoplamiento son fundamentales y eficaces para evitar la consanguinidad y mantenerla a unos niveles mínimos razonables. Para conseguir estos fines, es primordial que cuando seleccionemos los toros a trabajar, conozcamos perfectamente sus líneas genealógicas (es decir, sus padres y abuelos), así como que el ganadero tenga muy claro los pedigrí de sus vacas y sus novillas. En definitiva, es fundamental la identificación de todos los animales.

4ª Facilidad de parto. Seleccionaremos y utilizaremos los mejores toros para inseminar las terneras y novillas. Como vimos en el estudio presentado anteriormente (Fig. 2), son los animales que mejor pre-

En un trabajo presentado por la Universidad de Iowa, en 122.000 partos, se encontró que el coste puede ser de hasta 400 \$ en los partos más difíciles. Comprobemos en el siguiente gráfico (Fig. nº 6), según crece la dificultad de parto, más pérdidas hay.

Los costes fundamentalmente son debidos a pérdidas en producción de leche, más días abiertos, mayores gastos en medicamentos y veterinarios, etc.

De todas formas, es conveniente informar al ganadero, que nunca podremos asegurar y garantizar al 100% la facilidad de parto de un toro, pues las mejores informaciones no pasan del 95-97% y además pueden influir otros factores ajenos, como pueden ser una mala dilatación del animal, partos distócicos o generales, poca anchura de pelvis, retrasos de 20 o más días de gestación etc.

5ª Repetibilidad o fiabilidad. Usamos la repetibilidad para decir cuánta información está detrás de la prueba e un toro. Va aumentando con el número de hijas, especialmente si cada una de ellas está en un nuevo establo. Yo recomiendo usar para los acoplamientos, toros que dispongan de al menos un 80% de repetibilidad. Tampoco aconsejo a que un toro obtenga el 90-95%. La ganancia que obtendríamos por esperar más información no valdría la pena, pues encima, en la mayoría de los casos el semen se vuelve muy caro. Esperar a usar sólo toros del 90-95% de repetibilidad como política de selección es retrasar dichos programas de mejora en al menos dos o tres años con respecto a otras granjas.

Para terminar con este apartado, recomendar al ganadero que realice los acoplamientos dos o tres veces al año, no utilice más de seis o siete toros para estos programas de selección y que por favor, críe su manejo y alimentación y aunque el progreso genético es lento, obtendrá éxitos seguros.

### E. SEMEN DE OFERTAS PÚBLICAS Y DE CASAS COMERCIALES

Sobre la utilización del semen subvencionado, a mi julio, creo que los ganaderos

% DIFICULTAD	FACILIDAD DE PARTO				
	NULO	BAJO	MEDIO	DIFICIL	MUY DIFICIL
Coste en dólares	0	40	100	150	400
Pérdida en litros	0	140	300	40	1.500
Días abiertos adicionales	0	6	11	19	34
% Mortalidad animales	0	0,1	0,3	1,0	3,5
% Frecuencia	72	10	11	5	2

ñan y el progreso genético sobre ellas será mejor. Pero hay que tener mucho cuidado con la facilidad de parto. ¿Sabemos cuánto cuestan los partos difíciles?.

deben aprovecharse de estas ofertas de las administraciones pero siempre y cuando sean dosis de primera calidad. Mis críticas van hacia algunas ofertas públicas que

## Situación actual de la selección genética en España

pretendiendo dar grandes cantidades de semen, bajan a niveles mínimos su calidad. El ganadero no valora estas ayudas y encima no encuentra mejora genética con ese semen, en comparación con otros de mayor calidad que compra por su cuenta para su granja (es mejor menos número de dosis pero de excelente calidad). Otra observación hacia algunas ofertas de este tipo es la imposibilidad por parte del ganadero de poder escoger entre un gran número de toros, los que de verdad necesita para su explotación.

Pienso que si las administraciones desean subvencionar el semen, para conseguir mejorar la ganadería de su provincia o su comunidad autónoma y ser valorados por el ganadero, deberán hacer mayores esfuerzos en la selección de los toros, eligiendo mediante conversiones Interbull, los mejores toros de cada país y dejándolos con total libertad de elección de compra por parte del ganadero.

Respecto a las ofertas de casas comerciales, me parecen bien, siempre y cuando sean toros de primera línea y que sean óptimos para el ganadero. Comprar toros de 2ª o 3ª categoría o ya caducos a precio de saldo es un grave error; por ahorrarse unas pesetas, podemos retroceder seriamente en la mejora genética de la explotación.

Insistir en que el gasto en semen hay que tomarlo desde el punto de vista de una inversión y su recuperación a través de una mayor rentabilidad en la explotación.

Además hoy día, los precios del semen han bajado y van siendo más asequibles para el ganadero, debido a la mayor competencia y la gran oferta que hay entre países, pudiendo elegir y optar a su compra, gracias a las conversaciones genéticas internacionales entre los 20-25 mejores toros clasificados en cada ranking, a precios muy interesantes para su granja.

### F. SEXADO DEL SEMEN

Es corriente oír a algunos ganaderos quejarse del nacimiento de un mayor número de machos en sus granjas. Aprovechamos el estudio que realizamos en las 32 granjas de ganaderos de Leche Pascual, para revisar los nacimientos de animales ocurridos durante el último año y ver los porcentajes de machos y hembras de dichas explotaciones.

Observando los resultados, nos encontramos con la coincidencia de que en 16 granjas era mayor el nº de hembras que de machos y en las restantes 16 justo al contrario, mayor el número de machos. Sobre el total de nacimientos el 50,8% fueron machos y el 49,2 % hembras. Analizando estos resultados no podemos sospechar que

el semen nos venga sexado. Hoy día la tecnología del sexado aún está en plena experimentación, siendo inviable económicamente y por resultados su actual comercialización.

Si hemos podido comprobar que existen fases o meses en una ganadería, en las cuales se han llegado a contar hasta 8 y 10 crías del mismo sexo seguidas: pero considerando datos y porcentajes globales no encontramos diferencias significativas.

por cooperativas o compañías privadas que den servicios a sus ganaderos, como es, en este caso Leche Pascual.

Los productores de leche deberán demandar cada día más tales servicios y pagarlos, independientemente de quien los esté proporcionando. De cualquier forma, un buen asesor de genética debe enseñar al ganadero cómo con este servicio ganará dinero y obtendrá mayor rentabilidad en su explotación.

### CONCLUSIONES

Como resumen a todo lo expuesto anteriormente, mi mayor preocupación se centra en descubrir que la mayor parte de los ganaderos de leche de España necesitan una buena, eficaz y constante asesoría en genética, y que por desgracia en muy pocas granjas la están recibiendo. En USA, Canadá, Italia, cada día es más normal encontrar ganaderías que tengan contratados los servicios de consultores o asesores en genética (al igual que ocurre con la clínica o la nutrición) para desarrollar en cada granja unos programas de selección genética.

Los honorarios por la prestación de estos servicios no serán un problema siempre que el ganadero compruebe que el mejoramiento genético es lo sumamente importante como para no prescindir de estos consultores genéticos.

El pago de estos servicios irá en función de la capacidad y experiencia del consultor. La contratación de estos profesionales (en los países antes citados) para llevar los programas de selección y de acoplamiento, a modo de ejemplo, está costando al ganadero entre 30.000 y 50.000 ptas., por visita a la granja (suelen hacerse dos al año) más un extra de 500 a 800 ptas., por vaca. En España, estos costes a veces son asumidos por la empresa de inseminación artificial siempre y cuando el ganadero compre una cierta cantidad de semen o también pueden ser sufragados

La selección en genética no ha terminado y cada día se plantean nuevos retos en función de las necesidades que demandan los ganaderos. Así hoy día nos enfrentamos urgentemente a mejorar dos factores que surgen por la rápida introducción de los robots de ordeño, como son: el temperamento de los animales y la conformación de la ubre. En granjas que han introducido estos robots han tenido que desprenderse del 10 al 20% de sus vacas por ser excesivamente nerviosas, tener una ubre demasiado profunda o una mala ubicación de pezones.

Estamos recién entrados en el nuevo siglo y la revolución genética no ha hecho más que empezar, nos esperan grandes novedades, como son la clonación de animales, el uso de marcadores genéticos, terapia con genes, animales transgénicos, etc.

De todas formas, no pensemos que la genética es todo en el vacuno lechero, sólo alrededor del 30-35% de las diferencias entre vacas y sus producciones lecheras son debidas a los avances genéticos. Hay otros factores que también son responsables de conseguir una mayor rentabilidad de la explotación. Todos los esfuerzos genéticos que realicemos serán más exitosos si van acompañados de mejoras en la alimentación, el ordeño, la sanidad y la reproducción; así como de un mejor manejo o confort de los animales.

