

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**“REGISTRO DE PRODUCCIÓN EN GANADO  
PRODUCTOR DE CARNE”**

**POR**

**SAMUEL BALTAZAR AGUIRRE DÍAZ**

**MONOGRAFIA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TITULO DE:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREON, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO DEL 2002**

001416

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA**

División Regional de Ciencia animal

**MONOGRAFÍA**

**"REGISTRO DE PRODUCCIÓN EN GANADO  
PRODUCTOR DE CARNE"**

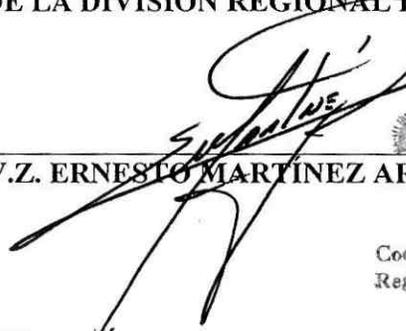
APROBADO POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

PRESIDENTE DEL JURADO



I.Z. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



M.V.Z. ERNESTO MARTINEZ ARANDA

Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal  
UAAAN - UL

TORREON, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DEL 2002

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

División Regional de Ciencia animal

MONOGRAFÍA

POR

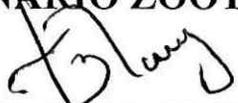
SAMUEL BALTAZAR AGUIRRE DÍAZ

"REGISTRO DE PRODUCCIÓN EN GANADO  
PRODUCTOR DE CARNE"

MONOGRAFÍA ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL  
CÓMITE PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESIDENTE:

  
I.Z. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

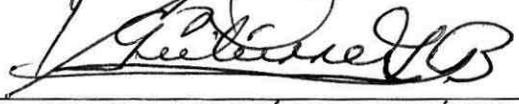
VOCAL

  
M.V.Z. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE

VOCAL

  
DR. JESÚS ENRIQUE CANTÚ BRITO

VOCAL

  
M.V.Z. ABRAHAM GUTIÉRREZ BENÍTEZ

TORREON, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DEL 2002

## **AGRADECIMIENTOS**

**A MI ALMA TERRA MATER LA U.A.A.A.N. POR HABER DADO LA OPORTUNIDAD DE DESARROLLARME Y CURSAR UNA CARRERA PROFESIONAL.**

**A MI PADRE ELEAZAR AGUIRRE GARCÍA Y A MI MADRE YOLANDA TRINIDAD DÍAZ SILVA POR EL APOYO Y SU CONFIANZA.**

**A MIS HERMANOS JOSÉ ELEAZAR, IRMA ADRIANA, LUZ CLAUDIA Y DAVID MARTÍN POR SU APOYO.**

**A MI ASESOR JORGE H. BORUNDA RAMOS POR BRINDARME EL APOYO.**

**A MI NOVIA MARÍA ARGELIA PÉREZ CASTILLO POR SER MI FUENTE DE INSPIRACIÓN Y DE LUCHA.**

## **DEDICATORIAS**

**A MIS PADRES POR SU LUCHA SIN DESCANSO Y DEDICACIÓN PARA MI.**

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE INCONDICIONALMENTE ME HAN BRINDADO SU AMISTAD Y APOYO.**

**A TODOS LOS MAESTROS POR COMPARTIR SU CONOCIMIENTOS CONMIGO Y COMPAÑEROS.**

**A TODOS MIS COMPAÑEROS POR TODO ESTE TIEMPO QUE COMPARTIMOS Y POR LA AMISTAD.**

**A DIOS Y A LA VIDA POR PERMITIRME LOGRAR ESTAS META Y QUE ME PERMITA SEGUIR LUCHANDO.**

# ÍNDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS:.....	2
DESARROLLO DEL TEMA:.....	2
Bases para la Evaluación Genética .....	3
Alternativas para la Evaluación Genética .....	4
Programas Nacionales de Evaluación Genética Mediante EPD's .....	5
Aspectos a Considerar para Establecer Programas Nacionales de Evaluación Genética .....	7
Programas de control de registros de producción .....	7
Grupos contemporáneos .....	8
Conexión entre hatos .....	9
Edición de bases de datos .....	10
Revisión de resultados .....	12
Ventajas de los Programas Nacionales de Evaluación Genética .....	12
Épocas y Criterios para Selección y/o Desecho de animales .....	13
Herradero .....	13
Selección de reproductores .....	13
Desecho de vacas improproductivas .....	14
Etapa Previa al Empadre .....	15
Cuando y Como registrar el Comportamiento Productivo .....	16
Reproducción .....	16
Medidas del comportamiento reproductivo en la hembra .....	16
Medidas del comportamiento reproductivo en el macho .....	17
Indicadores de la eficiencia reproductiva del hato .....	18
Crecimiento .....	19
Grupos contemporáneos .....	20
Etapa predestete .....	21
Peso al nacimiento .....	21
Peso al destete .....	22
Etapa postdestete .....	23
Evaluación dentro del rancho .....	23

<b>Peso al nacimiento .....</b>	<b>23</b>
<b>Peso al destete .....</b>	<b>30</b>
<b>Peso al año .....</b>	<b>36</b>
<b>Circunferencia escrotal al año .....</b>	<b>38</b>
<b>Características de Composición Corporal .....</b>	<b>39</b>
<b>Uso de Tarjetas para el Control de Registros .....</b>	<b>41</b>
<b>Libreta de Actas de Nacimientos .....</b>	<b>42</b>
<b>Tarjeta Individual Vacas .....</b>	<b>42</b>
<b>Datos generales .....</b>	<b>43</b>
<b>Comportamiento reproductivo .....</b>	<b>43</b>
<b>Registro productivo .....</b>	<b>48</b>
<b>Tarjeta Individual Toros .....</b>	<b>52</b>
<b>Datos generales .....</b>	<b>52</b>
<b>Comportamiento reproductivo .....</b>	<b>52</b>
<b>Registro productivo .....</b>	<b>54</b>
<b>Tarjeta Registro Médico .....</b>	<b>57</b>
<b>Pruebas de Comportamiento .....</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES: .....</b>	<b>62</b>
<b>Programación de Actividades para el Control de Registros de Producción .....</b>	<b>62</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>65</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1	Evaluación masculina de la reproducción para criar la validez .....	17
2	Registros de peso al nacimiento y edad de la madre de 15 crías de la raza Salers en la parición del 2001 .....	24
3		25
4	Registros de peso al nacimiento y edad de la madre de 15 crías de la raza Salers en la parición del 1999 .....	26
5	Registros de peso al nacimiento ajustados por edad de la madre y sus índices porcentuales en la parición del 2001 .....	27
6	Registros de peso al nacimiento ajustados por edad de la madre y sus índices porcentuales en la parición del 2000 .....	28
7	Registros de peso al nacimiento ajustados por edad de la madre y sus índices porcentuales en la parición del 1999 .....	29
8	Reporte final de prueba de comportamiento Brangus 1999.....	61
9	Registros de pesos observados al destete, ajustado a 205 d y E.M; y su índice porcentual en la parición del 2001 .....	32
10	Registros de pesos observados al destete, ajustado a 205 d y E.M; y su índice porcentual en la parición del 2000 .....	33
11	Registros de pesos observados al destete, ajustado a 205 d y E.M; y su índice porcentual en la parición del 1999 .....	34
12	Índice porcentual y MPHP para peso ajustado a 205 d y E.M. de las crías de 6 vacas .....	36
13	Registros de peso al año ajustados a 365 d y su índice porcentual .....	38
14	Factores de ajuste a 365 días para circunferencia escrotal .....	38
15	Registros de circunferencia escrotal ajustado a 365 días de edad .....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Información considerada en una libreta de actas de nacimiento .....	22
2	Tarjeta Individual Vacas .....	46
3	Registro Productivo .....	51
4	Tarjeta Individual Toros .....	53
5	Registro Productivo .....	56
6	Tarjeta Médica .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
1	Tabla para el cálculo de fechas de partos y edades .....	45

## INTRODUCCIÓN

Los procedimientos para medir y registrar datos del funcionamiento de los ganados vacunos. La prueba de funcionamiento ofrece a la producción de la carne de vaca una manera de medir diferencias hereditarias entre animales así que los productores pueden seleccionar los animales que se esperan que transmitan funcionamiento superior a su descendiente.

La individualización de los animales permite conocer la formación de cada uno de ellos mediante registros individuales de pesos en distintas etapas (el nacimiento, el destete y el peso final de terminación). Se pueden crear índices de cada animal en función del promedio del grupo de control. Esta metodología permite seleccionar los animales superiores (que están por encima del promedio del grupo), lo que es de gran utilidad para elegir los vientres de reposición y, en el caso de los toros, los mejores para utilizar en la producción. Los datos de cada criador pueden contribuir a brindar información genética sobre las distintas razas en producción. Apoyo fundamental a la inseminación artificial.

Las diferencias entre los animales individuales en rasgos del valor económico se heredan a los grados que varían. Así, las medidas sistemáticas y el uso de expedientes en la selección aumentarán el índice de la mejora genética (BIF, 1990).

El mejoramiento genético de los animales domésticos utilizando los métodos tradicionales de selección, han sido lentos sobre todo para aquellas características difíciles de medir y las de baja heredabilidad. Por lo tanto, el progreso genético en caracteres como la producción de leche, ha sido asombroso, gracias al desarrollo de herramientas estadísticas sofisticadas y al soporte de la inseminación artificial, la superovulación y la transferencia de embriones (Ramírez, 1997).

## **OBJETIVOS:**

Para asistir a los criadores y dar eficacia usando esta información, hemos preparado esta publicación para proporcionar tres tipos básicos de información.

Primero, explicamos la importancia de la reproducción, el índice de crecimiento, la eficacia del aumento, y medidas lineares como rasgos económicamente significativos de los ganados vacunos. Los procedimientos y los métodos se proporcionan para medir estos rasgos que contribuyan a la eficacia productiva y a la deseabilidad del producto.

En segundo lugar, sobre explicamos el uso de las diferencias previstas de la progenie (EPD's) como procedimiento para aumentar la exactitud de la selección usando todos los datos disponibles del funcionamiento animales individuales y sus antepasados para estimar el valor de estos animales individuales como padres.

Tercero, contorneamos métodos y los procedimientos para incorporar la información sobre medidas objetivas de los rasgos del funcionamiento en los programas para los productores, los productores comerciales, la prueba central, y la evaluación del padre.

## **DESARROLLO DEL TEMA:**

### **Las evaluaciones Genéticas**

El interés por evaluar genéticamente a los animales se debe a que un animal sobresaliente va a transmitir sus características a su descendencia; no únicamente a la siguiente generación, sino a generaciones posteriores, aunque en menor grado. La identificación de aquellos individuos superiores genéticamente nos va a permitir ir mejorando la eficiencia de producción del hato generación tras generación, y si esto se hace en forma generalizada por todos los criadores, se mejorará la eficiencia de producción de la industria (Rodríguez, 1997).

Los sistemas de evaluación genética para estimar el mérito genético mediante el modelo animal, generalmente son muy aceptados por ciertos criadores (Bertrand y Wiggans, 1998). Estas evaluaciones genéticas representan la síntesis de información disponible del valor individual de cada animal, para usarse con fines de selección (Pollak y Quaas, 1983).

El problema que existe para identificar aquellos individuos genéticamente superiores es que el valor genético no se puede observar a simple vista. Lo que nosotros observamos en un animal es lo que se conoce como fenotipo, el cual está dado tanto por la constitución genética como por el medio ambiente en el cual se desarrolla. Si un animal se desarrolla en un medio ambiente favorable, éste podrá tanto por la constitución genética como por el medio ambiente favorable, éste podrá expresar todo su potencial genético; sin embargo, si el medio ambiente en el que se desarrolla no es favorable, lo más probable es que el comportamiento de ese animal sea muy incompetente, aunque su potencial genético sea bueno. De esta manera, para poder evaluar un animal hay que determinar la producción de su comportamiento que se debe a su constitución genética y la proporción debida al medio ambiente. El progreso genético que se pueda lograr al seleccionar individuos identificados como genéticamente superiores va a depender en mucho de la precisión con que nosotros podamos separar la parte genética de la parte ambiental al evaluar el animal (Rodríguez, 1997).

En ganado bovino productor de carne, algunas características económicas importantes, tales como pesos o ganancias diarias, se pueden medir en todos los animales. De este modo, el potencial existente para la evaluación de cada animal consiste tanto de sus propios datos de comportamiento como de la información de comportamiento de sus pacientes (Quass y Pollak, 1992).

Bertrand y del Little (1992) indican que la validez del cálculo de las diferencias esperadas de la progenie (EPD's) depende de varios elementos claves. Factores tales como el modelo, la formación de grupos contemporáneos y los parámetros genéticos y ambientales correctos son esenciales para obtener EPD's precisos.

### **Bases para la evaluación genética**

En general, la base para la evaluación genética del ganado es la comparación entre animales que se han desarrollado en un medio ambiente similar. De esta manera, las diferencias entre los animales de un grupo bajo estas condiciones se deben únicamente a su potencial genético. Esto suena perfecto en teoría; sin embargo, en la práctica, poder homogenizar completamente todos los

factores ambientales que afectan el comportamiento de los animales es casi imposible.

La homogenización de los factores ambientales no únicamente se puede hacer de manera física, sino que también se puede hacer con el uso de lo que se conoce como factores de ajuste. Esto consiste en utilizar información previamente acumulada para, mediante herramientas estadísticas, determinar el grado de efecto de ciertos factores ambientales. De esta manera, suponiendo que ese efecto es consistente a través del tiempo, se usa el factor de ajuste para poner en igualdad de circunstancias a los datos de comportamiento de los animales a comparar. Un ejemplo claro de lo anterior que menciona Rodríguez (1997) es que, sabemos que la edad de la vaca afecta el comportamiento de la cría para peso al destete debido al diferencial en producción de leche que tienen las vacas de diferentes edades. Esto, en términos de peso al destete de las crías, es un factor ambiental, puesto que no depende de la constitución genética de la cría, sino del medio ambiente que no depende de la constitución genética de la cría, sino del medio ambiente que le está proporcionando su madre. Para poner en igualdad de circunstancias el peso al destete de las crías que nacieron de vacas de una edad de 2 años con el peso al destete de crías de vacas con 4 años de edad, nosotros tenemos que agregarle la diferencia estimada entre los pesos de esos dos tipos de crías al peso de las crías de vacas de 2 años, para que la base de comparación sea como si todas las crías hubieran nacido de vacas con 4 años de edad.

Una vez que ajustemos los registros por todos los factores ambientales, entonces podemos comparar genéticamente el comportamiento de los animales.

En unas alternativas de evaluación genética se logra homogenizar los efectos ambientales en mayor proporción que en otras, y esto se refleja en la precisión de la evaluación. La precisión también va a depender de la cantidad de información que se considera en la evaluación, lo cual también es diferente de un procedimiento a otro.

### **Alternativas para la Evaluación Genética**

Existen varias alternativas para realizar evaluaciones genéticas, entre las cuales podemos mencionar las más utilizadas en la industria de la crianza de

ganado de carne, como las pruebas de comportamiento (Wilson, 1983), los núcleos de selección utilizando transferencia de embriones (Gearheart et al., 1989; Middleton y Gibb, 1990), las pruebas de progenie (Peterson, 1983), los programas nacionales de evaluación genética mediante EPD's (diferencia esperada de la progenie; De Rose, 1992) y algunas otras más, pero la eficiencia de dichas evaluaciones está en relación directa con la complejidad y el costo de los procedimientos utilizados.

En la actualidad existen tecnologías reproductivas que se complementan con las que ya han estado disponibles por muchos años. Las tecnologías modernas incluyen el sexado de semen y de embriones, la producción de embriones *in vitro* y la multiplicación de embriones por división (bisección) y clonación. La aplicación de las tecnologías reproductivas modernas, utilizando las nuevas herramientas genéticas, ofrece amplias perspectivas para un mejoramiento genético acelerado de los animales domésticos, incluyendo el diseño de animales más uniformes y sistemas de producción apropiados que satisfagan los requerimientos de un mercado cada vez más exigente y más consciente ecológicamente (Ramírez y Ríos, 1997).

Una de las alternativas que tiene buena aceptación y que es la que más comúnmente se usa en otros países para evaluar genéticamente a los bovinos productores de carne con respecto a sus características económicamente importantes son los programas de evaluación genética mediante EPD's (Bertrand y Del Little, 1992).

### **Programas Nacionales de Evaluación Genética Mediante EPD's**

Un programa nacional de evaluación genética permite hacer comparaciones genéticas de animales dentro de todo el país, con el fin de poder incrementar la calidad y dirección adecuadamente el rumbo de la genética de los hatos, mediante selección con base en los resultados obtenidos de las evaluaciones. Wilson (1997) menciona que un reporte adecuado de las características medidas es esencial para el desarrollo e instrumentación de los programas de evaluación genética. Así mismo, Rodríguez (1997) menciona que el componente básico de los programas nacionales de evaluación son los programas de control de registros de producción

en todos los hatos que participan en el programa. También menciona que la unidad básica de comparación es el grupo contemporáneo.

Un grupo contemporáneo se define específicamente para una cierta característica o grupo de características y es un grupo de animales que han estado sujetos a las mismas condiciones de manejo, que son contemporáneos ó nacidos dentro de un periodo relativamente corto de tiempo, que pertenecen a una misma categoría con respecto a factores no genéticos que afectan las características en cuestión y que se han medido dentro de una misma fecha. Por ejemplo, para el caso de peso al destete, un grupo contemporáneo es aquel grupo de animales que nacieron dentro de un período no mayor a 90 días, que se manejaron juntos en el mismo potrero y bajo las mismas condiciones desde el nacimiento, que son del mismo sexo y que se pesaron el mismo día (BIF, 1990).

El fundamento del uso del grupo contemporáneo como unidad de comparación es que se están comparando animales que se han manejado de la misma manera desde el nacimiento, lo cual evita que en las diferentes observadas entre los animales de un mismo grupo existan otros efectos que no sean genéticos (Golden et al., 1992). Las diferentes observadas no genéticas que pudieran existir, como es el caso de la edad de la madre o la edad del mismo animal, se eliminan mediante el uso de factores de ajustes (Rodríguez, 1997).

En los programas nacionales de evaluación genética se pueden hacer comparaciones a través de grupos contemporáneos, ya que teniendo la identificación de los grupos contemporáneos y con el uso del parentesco entre animales a través de grupos, el procedimiento de evaluación genética hace los ajustes necesarios para homogenizar todos los factores no genéticos (Bertrand Y Wiggans, 1998). Lo anterior se puede realizar siempre y cuando exista conexión genética entre los diferentes hatos y grupos contemporáneos analizados; esto es, para poder hacer comparaciones entre animales de diferentes hatos es necesario que existan animales emparentados a través de los hatos y grupos contemporáneos (Rodríguez, 1997).

En la evaluación genética de un animal no solo se usa su propio registro de comportamiento, sino toda la información que se tenga de sus parientes, lo cual

resulta en una mayor precisión y, por lo tanto, un mayor progreso genético como respuesta a la selección que se realiza con base en dichas evaluaciones (Golden et al., 1992).

### **Aspectos a Considerar para Establecer Programas Nacionales de Evaluación Genética**

*Programas de control de registros genealógicos y de producción.* El primer paso que se debe dar si se pretenden hacer evaluaciones genéticas a nivel nacional, es establecer un programa de control de registros genealógicos y de producción uniforme y confiable, y basado en características de importancia económica específicas para una raza. Rodríguez (1997) menciona que el establecimiento de estos programas de control de registros genealógicos y de producción debe iniciarse de la mano de un programa intensivo de capacitación y difusión dirigido a productores y personal de las asociaciones de criadores encargados de recolectar la información, con el fin de minimizar errores. Si se va a juntar la información proveniente de diferentes hatos, lógico es que todo el mundo debe estar midiendo las mismas características y de la misma manera. Para lograr esto es necesario contar con guías o formatos bien definidos. Golden et al. (1992) indican que la precisión de las evaluaciones genéticas nacionales que realiza la Universidad Estatal de Colorado depende en gran parte del establecimiento de programas eficientes y bien enfocados de control de registros de producción. Con unos cuantos productores o asociaciones participantes que alteren o inventen la información, las evaluaciones pueden producir resultados desastrosos (Rodríguez, 1997).

Por lo tanto, según Rodríguez (1997), las características a registrar y cómo y cuando medirlas es un aspecto que debe de estandarizarse si se quiere obtener resultados positivos en las evaluaciones. En un principio se debe de empezar con el número mínimo de características y esto va a depender de la raza. Por ejemplo, para el caso de razas maternas, una característica a considerar podría ser el peso al destete, esto con el fin de evaluar la producción de leche de la madre. Para las razas que se utilizan como paternas, el peso al nacimiento sería una de las

características importantes debido a las dificultades al parto que este ocasiona. Además de registrar las características señaladas anteriormente como mínimas para empezar, hay que registrar toda aquella información que permita hacer los ajustes necesarios por factores no genéticos, como lo es la fecha de nacimiento, la fecha de medición, el grupo de manejo, el sexo, el tipo de parto (sencillo o múltiple), si el animal es producto de transferencia de embriones o no (en este caso quién fue la nodriza), además de la genealogía. Rodríguez (1997) también menciona que el cómo pesar los animales no es el reto, sino que el reto es concienciar al personal encargado de dichas tareas de la importancia que tiene realizar las mediciones y tomar la información correctamente. Para el caso del peso al nacimiento, es importante registrarlo tanto las crías nacidas vivas como para las nacidas muertas, y dentro de un periodo no mayor de 48 horas. El peso al nacimiento deberá ser un peso y no una estimación, ya que ésta es imprecisa y en lugar de ser de utilidad va a perjudicar las evaluaciones genéticas (Rodríguez, 1997). En el caso del pesaje al destete, lo más importante es saber cuando hacerlo. Generalmente se hace cuando los animales andan en un rango de edad de 160 a 250 días ( $205 \pm 45$  días; BIF, 1990); sin embargo, el promedio no tiene que ser 205 días. Puede considerarse otra edad de ajuste, de acuerdo con el promedio de edad al destete en el país para las diferentes razas. Para esto habría que hacer un muestreo de ranchos y determinar ese promedio. Sin embargo, si se quiere que las evaluaciones en México sean compatibles y comparables con las de E.U.A. y Canadá, el promedio de edad al destete tendrá que ser 205 días, por que eso es lo que ellos evalúan. Todos los animales de un mismo grupo contemporáneo se tendrán que pesar el mismo día. Si el lote es grande, se pueden pesar los machos un día y las hembras otro día.

Para el pesaje al año, éste se deberá hacer no menos de 160 días después del pesaje al destete, y ningún animal deberá de tener menos de 330 y no más de 410 día de edad (BIF, 1990).

**Grupos contemporáneos.** Los grupos contemporáneos son la base de los programas nacionales de evaluación genética, por lo tanto, los grupos contemporáneos tendrán que ser definidos claramente para cada una de las

características a evaluar, considerando las diferentes condiciones de manejo y de producción que se dan en las distintas áreas de país y para las distintas razas especializadas (Wilson, 1997). Rodríguez (1997) menciona que, para poder contar con grupos contemporáneos de tamaño adecuado y evitar en lo posible grupos con un solo animal, se tendrán que implementar programas de empadre más compactos. La información mínima necesaria para formar grupos contemporáneos al nacimiento es: el grupo de manejo, la identificación del animal, el sexo, la fecha de nacimiento y que las crías hayan nacido en un período de 90 días. Para grupos contemporáneos al destete, el criterio básico que se debe integrar a los anteriores es la fecha de destete. Por ejemplo, un grupo contemporáneo al destete es aquel grupo de animales que nacieron dentro de un período no mayor a 90 días, que se manejaron juntos en el mismo potrero y bajo las mismas condiciones desde el nacimiento, que son del mismo sexo y que se pesaron el mismo día (Bertrand y Del Little, 1992).

Golden et al. (1992) indican que la Universidad Estatal de Colorado consensó con los productores los métodos para formar los grupos contemporáneos y son específicos para cada asociación, ya que una incorrecta formación puede resultar perjudicial para las evaluaciones genéticas y para el cálculo de los EPD's de los sementales sometidos a dichas evaluaciones.

Según Bertrand y Del Little (1992), los grupos contemporáneos deben revisarse para asegurar que los animales han sido tratados de manera semejante, y en aquellas razas que permiten porcentajes o grados de pureza, esa información es elemental para formar los grupos contemporáneos. Si la información no es proporcionada se puede determinar el porcentaje o grado con los registros de los padres.

**Conexión entre hatos.** La estructura de los programas nacionales de evaluación genética involucra individuos que tengan descendencia en varios hatos, ya sea directa o indirectamente, esto es a lo que se le conoce como conexión entre hatos, y si no existe conexión entre hatos, las evaluaciones genéticas serán comparables únicamente dentro de cada hato (Rodríguez, 1997). Bertrand y Del Little (1992) mencionan que, si no existen parentescos o

conexiones genéticas entre individuos de diferentes hatos, no se pueden diferenciar los factores genéticos de los ambientes y puede haber riesgos en las evaluaciones genéticas de los animales. Lo mismo se presenta para el caso de los hatos que no tienen sementales en común. Si existe un flujo de genes entre animales de diferentes hatos, las evaluaciones genéticas son independientes del hato al que pertenezcan los animales, por lo que estas son comparables entre sí. Es decir, para que las evaluaciones genéticas de los animales de un hato se puedan comparar con las de otro hato, debe de existir una relación genética mínima entre algunos de los animales de esos hatos (Foulley et al., 1983).

Foulley et al. (1992) indican que el grado de conectividad o la conexión que existe hatos del número de sementales que se utilizan en común y del número de crías evaluadas de cada semental en los diferentes hatos. De la misma forma, Rodríguez (1997) explica que teóricamente, la conexión entre ranchos se puede lograr tanto con el uso de la inseminación artificial como con la monta natural, en este último caso con rotaciones estratégicas de toros en diferentes ranchos. Sin embargo, lograr la conexión con monta natural es muy complicado. La única herramienta más efectiva para conectar los diferentes hatos es el uso de la inseminación artificial. Mediante la I.A. se pueden conectar los hatos usando lo que se conoce el sistema de sementales de referencia con descendencia en varios hatos a la vez a lo largo de varios años interrumpidos (Rodríguez, 1997).

**Edición de las bases de datos.** A pesar de que se cuente con un programa de control de registro genealógicos y de producción uniforme y confiable, van a existir registros que no llenan los requerimientos mínimos para poder considerarse en el proceso de evaluación genética. Cada registro debe de revisarse cuidadosamente y determinar si ese registro se puede utilizar en su estado actual, se tiene que corregir o definitivamente eliminar. Muchos tipos de edición son realizados mediante paquetes de computación. La mayoría de las ediciones caen dentro de tres categorías: Identificación del animal, grupo contemporáneos y los registros de producción. Según Bertrand y Wiggans (1998) y Bertrand y Del Little (1992), una revisión más completa debe incluir los siguientes aspectos:

- a) La identificación del animal debe hacer sentido y caer dentro de un cierto rango aceptable. La información única, como número de registro, debe incluirse en la identificación del animal. La edición de la identificación debe estar dirigida a corregir errores principalmente de captura y/o errores en los levantamientos de los datos.
- b) El animal no puede aparecer en su genealogía como su propio progenitor, o aparecer al mismo tiempo como padre y madre de otro individuo. Los errores en la presentación de la información del pedigrí son un factor predisponente en la precisión de las evaluaciones genéticas (Van Vleck, 1970, citado por Bertrand y Wiggans, 1998).
- c) La fecha de nacimiento debe de revisarse para asegurarse que la edad del animal y la de sus parientes sean razonables con respecto al nacimiento de su prole.
- d) Los registros de producción deben de estar dentro de ciertos rangos especificados para la raza, y deberán haber sido tomados dentro de un cierto rango de edad en la que se puedan hacer ajustes aceptables por edad del animal. Bertrand y Del Little (1992) indican que los registros de producción son clasificados por tipo de errores. Los pesos y edades de las crías son revisados para eliminar registros fuera de rango. Una edición adicional se refiere a la revisión de los índices porcentuales de los pesos dentro los grupos contemporáneos. En las evaluaciones que se realizan en la Universidad de Georgia, se eliminan los registros para los cuales los índices estén por debajo de 60% y por arriba de 140% (Bertrand y Del Little, 1992).
- e) La edad de la madre deberá de ser un valor razonable, ni demasiado joven ni demasiado vieja. Una razonable debe caer en un rango de 18.3 meses a 20 años. Según Bertrand y Del Little (1992).
- f) Los grupos contemporáneos con un solo animal no se pueden considerar en el análisis de la evaluación. También tendrá que revisarse que la asignación de los animales en los grupos contemporáneos sea la correcta. En el caso de animales que se encuentran muy por debajo o

muy superiores a la media del grupo habrá que realizar una revisión adicional para cerciorarse que la información de ese animal sea la que le corresponde.

- g) Dentro de la edición de las bases de datos que se haga previo a las evaluaciones genéticas, la conexión genética de los hatos participantes será uno de los aspectos que se tendrán que considerar para conservar o desechar registros de producción. Hay que revisar si existe conexión entre hatos y entre grupos contemporáneos. En el caso de no existir, hay que implementar el uso de sementales de referencia para poder iniciar un programa nacional de evaluación.

**Revisión de resultados.** Bertrand y Wiggas (1998) mencionan que, después de haber efectuado los análisis de la evaluación genética hay que revisar los resultados. En este caso se debe de diseñar un proceso de revisión que permita detectar resultados que no hagan sentido o inconsistencias significativas con respecto a las evaluaciones anteriores en caso de existir. Cuando se encuentran diferencias en los análisis, se suspende hasta encontrar la causa y hacer las correcciones apropiadas. Se deben de comparar las medias y las desviaciones estándar entre una evaluación y otra, y si los cambios son grandes, se debe de conducir una investigación adicional. Un ejemplo claro de lo anterior que mencionan Bertrand y Wiggas (1998), es el de las Asociaciones de Razas, que frecuentemente solicitan que los valores de los EPD's calculados para algunas vacas y toros se cometen a revisión debido a que presentan cambios significativos en los valores observados en sus crías.

#### **Ventajas de los Programas Nacionales de Evaluación Genética**

De acuerdo con Rodríguez (1997), Las siguientes son algunas de las ventajas que presentan los programas nacionales de evaluación genética:

- a) El número de animales a evaluar es mucho mayor que con cualquier otro método, con lo que la evaluación es más efectiva, ya que se cuenta con un mayor número de animales de donde se puede escoger.
- b) Se obtienen datos del comportamiento de los animales bajo las condiciones ambientales en las que van a producir, con lo que se

seleccionan animales productivos y a la vez, con características de rusticidad.

- c) Bajo este esquema, el criador cuenta con mayor información acerca de su hato en los aspectos de genética, manejo, sanidad, productividad, etc. Con esto, el productor puede comparar el nivel de su hato con el resto de los hatos participantes y detectar las áreas deficientes.
- d) Dentro de los programas nacionales de evaluación genética, se pueden seguir realizando otros esquemas de evaluación, como las pruebas de comportamiento, las pruebas de progenie, los núcleos de selección y algunos otros, para aprovechar sus beneficios, apoyándose en la información obtenida del programa nacional de evaluación genética, por lo tanto serán más efectivos.

### **Épocas y Criterios para la selección y/o Desecho de Animales**

En el manejo de un rancho ganadero se tienen varias épocas marcadas por eventos que revisten cierta importancia dentro de las actividades propias de la explotación. Dichas actividades tienen en común que para su realización es necesario reunir el ganado: Cada movimiento de los animales implica tanto gastos de operación como riesgos para la integridad física de los animales, por lo que es conveniente aprovechar al máximo las épocas en que se reúne el ganado para registrar toda la información posible que se requiere para la toma de decisiones que ayuden a mejorar la rentabilidad del negocio de la crianza de ganado.

#### **El Herradero**

Regularmente el herradero es uno de los eventos en los que lo reúne todo el ganado de un rancho, por lo que debe aprovecharse para la toma de decisiones sobre la selección tanto de hembras como de machos que se utilizarán como reproductores, y el desecho de aquellas vacas improductivas.

**Selección de reproductores.** Una de las decisiones de mayor importancia en un rancho ganadero es la selección de las crías que van a conformar en el futuro del pie de cría del hato. Particularmente, el productor debe seleccionar cuáles becerras se van a conservar para reemplazo y cuáles se comercializarán al destete, mientras que en el caso de los machos, debe decidir cuáles se van a

castrar y cuales se pueden conservar como prospectos a sementales. El destete de las crías no necesariamente debe formar parte de las actividades desarrolladas durante el herradero, ya que es probable que no todas las crías tengan la edad adecuada para desahijarse. Lo más conveniente es programar una o más fechas de destete de acuerdo a la distribución de los partos durante el año, para poder llegar a hacer los ajustes correspondientes por edad de las crías y llegar a contar con registros apropiados para la obtención de otras medidas de la eficiencia de los animales en cuanto a su desempeño productivo, como se señala más adelante.

***Desecho de vacas improproductivas.*** La fertilidad de las vacas reviste gran importancia en el negocio de la crianza de ganado, ya que determina en gran proporción la cantidad de crías que se producen en un rancho anualmente. Así, debe de considerarse cierto criterio para medir la fertilidad de las vacas de un ható en particular, que a la vez sirva como una herramienta para desechar animales con un comportamiento reproductivo deficiente. Una práctica de manejo que se utiliza como criterio para evaluar la fertilidad de las vacas de un rancho es el diagnóstico de gestación por palpación rectal, el cual debe realizarse por un técnico especializado. La base fundamental es que mediante este diagnóstico es posible identificar aquellas vacas que no han quedado preñadas durante la época de empadre, en la cual se supone que todas las vacas han tenido la misma oportunidad de quedar gestantes. Por lo regular, el diagnóstico de gestación se realiza después de finalizado el empadre (cuando se maneja un empadre restringido), considerándose un período de por lo menos un mes en el que las vacas estén separadas de los toros, por lo que en algunos casos se puede realizar durante el herradero (Rodríguez y Grado, 1999).

Además del diagnóstico de gestación, es necesario tomar en cuenta otros aspectos antes de decidir desechar una vaca que no esté preñada. Por ejemplo, las condiciones bajo las cuales esa vaca se sometió al empadre, y su habilidad materna, la cual puede evaluarse mediante el cálculo de la "más probable habilidad productora" (MPHP) de la vaca, que es una medida de la cantidad de kilos de becerro al destete que puede producir una vaca, tomando en cuenta el número y el comportamiento de las crías que la vaca ha destetado a la fecha.

Existen vacas que por alguna circunstancia, no fueron posible que pudieran salir en calor durante la época de empadre, y por lo tanto, no quedaron preñadas, pero de acuerdo a la evaluación mediante el comportamiento de sus crías pasadas, presentan un excelente potencial como madres, por lo que bajo la respectiva de evaluación del caso es posible darles una segunda oportunidad. Por otra parte, hay vacas que pudieron resultar preñadas al final del empadre, pero por sus condiciones de edad o por su historial como madre (bajos valores de MPHP), lo más conveniente es desecharlas. Este último caso es común en las vacas de primer parto que hasta que destetan su primera cría realmente se puede determinar si van a valer la pena como reproductoras.

Otro aspecto importante en la selección de vacas con base a su comportamiento reproductivo es el intervalo entre partos, que es una medida de la cantidad de días entre dos partos consecutivos de una vaca. Con esta medida es posible considerar aquellas vacas que tardan más de un año en volver a parir, las cuales difícilmente producirán una cría anualmente. Finalmente, el momento de realizar el diagnóstico de gestación es conveniente registrar el estado fisiológico de la vaca (lactando o seca) lo cual puede dar la pauta para decidir sobre su desecho o permanencia en el rancho (BIF, 1990).

### **Etapas Previas al Empadre**

Una etapa importante en las actividades de un rancho es el momento previo al empadre, durante el cual básicamente se debe decidir cuáles hembras se van a empadrar con cuáles toros. Esta etapa reviste especial importancia en relación a las vaquillas que habrán de empadrarse por primera vez, ya que hay que cuidar que tengan un desarrollo adecuado para que estén en condiciones de quedar gestantes al final del empadre. Así mismo, es en este momento cuando se puede seleccionar aquellas que reúnan los requisitos fenotípicos para permanecer como reproductoras en el rancho (Rodríguez y grado, 1999).

En el caso de los toros, hay que realizar un examen de su aptitud reproductiva con la finalidad de detectar problemas relacionados con su fertilidad y aspectos funcionales, para así poder garantizar que los sementales a utilizar reúnan los requisitos para desempeñarse satisfactoriamente durante el empadre.

Además de lo anterior, hay que considerar las evaluaciones de su comportamiento productivo; para los toros nacionales en base a los registros productivos y/o las evaluaciones en pruebas de comportamiento; para los importados o usados mediante inseminación artificial, hay que analizar sus EPD's (Wilson, 1997).

### **Cuándo y Cómo Registrar el Comportamiento Productivo**

Bajo las condiciones de producción y de mercado de la ganadería del norte de México, la eficiencia productiva de un rancho está dada por aspectos principales: reproducción y crecimiento. Sin embargo, dado que el mercado de la carne de bovino en los Estados Unidos se está dirigiendo hacia el establecimiento de precios basándose en las especificaciones del producto ofrecido, y que dicho mercado es el nicho para el producto final de los becerros que exportamos hacia ese país, es tiempo de que también nos preocupemos por incluir dentro de los registros productivos características relacionadas con la calidad de la canal y de la carne (Ochoa, 1997).

### **Reproducción**

La fertilidad de un hato es la característica de mayor importancia económica en la producción de ganado para carne, por lo que es necesario manejar registros de comportamiento reproductivo tanto en machos como en hembras para incorporar esta información como herramienta para la identificación de problemas y la toma de decisiones para mejorar la eficiencia productiva de la explotación.

***Medidas del comportamiento reproductivo en la hembra.*** Existen varios aspectos relacionados con la reproducción en las hembras, que permiten monitorear el comportamiento reproductivo del hato para identificar puntos clave en los cuales concentrar esfuerzos para mejorarlos; y además, respaldar las decisiones de selección y desecho de animales. Lo primero que hay que registrar las fechas de empadre, las cuales pueden considerarse como aquellas que marcan el inicio y el final de un empadre controlado, o bien, si se maneja inseminación artificial, la fecha en que se inseminó la vaca. Posteriormente es recomendable realizar el diagnóstico de gestación, una vez finalizado el empadre, para identificar aquellas vacas que no han quedado preñadas. Como parte de este diagnóstico, se debe registrar la fecha en que se realiza, además del resultado del

mismo. También se puede registrar la edad aproximada de gestación en meses o días, con lo que se puede calcular la fecha estimada de parto y así poder conocer la época en que se espera que se registren los partos del próximo año, para poner especial atención a este evento; así como para programar y dirigir los programas de suplementación. Otros aspectos básicos que se deben registrar son: intervalos entre partos, que se obtiene calculando el número de días entre el último y el penúltimo parto de una vaca; porcentaje de preñez, que es el porcentaje de vacas preñadas en relación al total de vacas expuestas a un semental; y el número de días abiertos, que se obtiene mediante el cálculo del número de días entre la fecha del parto y la fecha en que vuelve a quedar preñada una vaca.

**Medidas del comportamiento reproductivo en el macho.** En el caso de los toros, una medida fácil de obtener y de gran utilidad en la selección de sementales, es la circunferencia escrotal (C.E.), la cual está relacionada con la producción de espermatozoides en los toros jóvenes, y por lo tanto con mayor fertilidad. Pero lo más importante es que está relacionada con una menor edad a la pubertad y mayor fertilidad de las hijas futuras del semental. Esta medida se realiza cuando los toretes tienen alrededor de un año de edad, midiendo la circunferencia en la parte más ancha del escroto.

Por otra parte, es conveniente someter tanto a los prospectos a sementales (siempre y cuando tengan la edad apropiada), como a los toros adultos de un rancho a una prueba de fertilidad, que de preferencia debe practicarse antes del empadre por un técnico especializado. Entre la información que debe tomarse como parte de esa prueba se puede mencionar la edad, condición corporal, estado de los dientes, patas, genitales externos e internos, así como el resultado del análisis microscópico del semen, básicamente en lo que se refiere al porcentaje de movilidad de los espermatozoides y su morfología. Existen tablas elaboradas para calificar la movilidad y la morfología de los espermatozoides observados al microscopio, las cuales sirven como ayuda para que el técnico examinador emita su diagnóstico. Lo anterior permite identificar toros que no van a dar resultados aceptables si se utilizan en el empadre, asimismo, con base en los resultados de

esos exámenes se puede programar el número de vacas que se asignará a cada toro durante el período de empadre (BIF, 1990).

**Cuadro 1. Evaluación masculina de la reproducción para criar la validez<sup>1</sup>**

Classi- fication	Motility Cuenta	Morfología <sup>2</sup>			Circumference 3 <sup>de Scrotal</sup>					Sistema que anota <sup>4</sup>		
		Primario abnorm- malities	Total abnorm- malities	Cuenta	12-14 meses viejo	15-20 meses viejo	21-30 meses viejo	30+ meses viejo	Cuenta	Motility	Morph- ology	Scrotal circum- ference
	No.	Por ciento		No.	centímetro				No.	No. de la cuenta.		
Muy bueno	20	10	25	40	35	37	39	40	40	20	40	40
Bueno	12	10-19	26-39	24	30-35	31-37	32-39	33-40	24	12	24	24
Justo	10	20-29	40-59	10	---	---	---	---	---	10	10	---
Pobre	3	29	60	3	30	31	32	33	10	3	3	10

<sup>1</sup> *examinación según lo recomendado por Society para Theriogenology, revisada, septiembre de 1976.*

<sup>2</sup> *esferoides: Menos que el campo = ocasional del = anomalidad primaria +05%:  
05/HP  
05/al campo 15/HP = pocos del = anomalidad primaria +15%;  
campo de 15/to 25/HP = muchos del = anomalidad primaria +25%; y  
= del = anomalidad primaria  
Más que el campo 25/HP multiplicidades +35%.*

<sup>3</sup> *datos de la circunferencia de Scrotal basados en datos de las castas de Angus, de Charolais, de Hereford, y del simmental.*

<sup>4</sup> *basado en totales del sistema que anota, el criador potencial satisfactorio tiene entre 60 y 100 puntos; el criador potencial cuestionable tiene entre 30 y 59 puntos; y el criador potencial insatisfactorio tiene entre 0 y 29 puntos (BIF, 1990).*

**Indicadores de la eficiencia reproductiva del hato.** Existen varias medidas que pueden observarse para evaluar la eficiencia reproductiva de un hato, las cuales pueden ayudar a la identificación de problemas y ayudar al productor a decidir que acciones emprender para mejorar la reproducción en su rancho (Rodríguez y Grado, 1999).

*Número de vacas expuestas.* Esta medida simplemente se refiere al número de vacas que estuvieron expuestas a uno o varios sementales durante el empadre o bien, que entraron a un programa de inseminación artificial.

*Porcentaje de vacas preñadas.* Esta es una medida para evaluar el resultado de la época de empadre, y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje de Vacas preñadas} = \frac{\text{Número de vacas preñados}}{\text{Vacas expuestas}} * 100$$

*Porcentaje de crías nacidas vivas.* Esta es una medida del éxito acumulado de los resultados del empadre y de la época de partos.

$$\text{Porcentaje de Crías nacidas vivas} = \frac{\text{Número de crías nacidas vivas}}{\text{Vacas expuestas} - \text{Vacas vendidas o muertas} + \text{Vacas preñadas compradas}} * 100$$

*Porcentaje de destetes.* También llamada porcentaje de crías destetadas, indica los resultados logrados en el empadre, la época de partos y la etapa predestete, lo cual representa la eficiencia reproductiva de todo un ciclo productivo.

$$\text{Porcentaje de crías destetadas} = \frac{\text{Número de crías destetadas} + \text{Número de crías vendidas predestete}}{\text{Vacas expuestas} - \text{Vacas vendidas o muertas} + \text{Vacas preñadas compradas}} * 100$$

Es importante evaluar todos estos indicadores para poder ubicar la problemática cuando la eficiencia reproductiva no es la adecuada (BIF, 1990).

### **Crecimiento**

Para la industria del ganado productor de carne es importante considerar en sus programas de selección las características relacionadas con la producción de kilogramos de carne. Dentro de estas características podemos mencionar la tasa de crecimiento y la eficiencia de la ganancia de peso, las cuales están directamente relacionadas con los ingresos de la empresa por concepto de venta de carne. De acuerdo a los factores relacionados con la tasa de crecimiento, esta

la podemos dividir en dos etapas principales: La etapa del nacimiento al destete (predestete) y la etapa posterior al destete (postdestete).

Las diferencias en el comportamiento entre individuos o entre grupos de animales se deben a causas genéticas y/o ambientales. Así, el comportamiento observado en un animal para una característica en particular es el resultado de su constitución genética y el medio ambiente donde se desarrolla. Debido a lo anterior, los individuos superiores genéticamente pueden identificarse más fácilmente cuando el grupo de animales se maneja bajo condiciones uniformes y sus registros de producción son ajustados por diferencias ambientales conocidas.

**Grupos contemporáneos.** Buscando de cierta manera tomar en cuenta los factores ambientales que afectan el comportamiento individual se forma lo que se llama un grupo contemporáneo, cuya definición es aquel grupo de animales originarios del mismo rancho, del mismo sexo, que nacieron en un mismo período de tiempo, y que han estado sujetos a un mismo manejo, brindándoseles la misma oportunidad a todos de manifestar su potencial productivo. Este sistema de agrupamiento permite homogenizar una variedad de factores no genéticos que influyen sobre el comportamiento productivo de los animales, con lo que al comparar animales dentro del mismo grupo, se espera que las diferencias que se observan sean debidas a su potencial genético únicamente (BIF, 1990).

De esta manera, los grupos contemporáneos para peso al nacimiento están determinados por el grupo de manejo de las vacas sexo de las crías y el rango observado en las fechas de nacimiento, el cual no debe ser mayor de 90 días para cada grupo contemporáneo. Cuando se forman estos grupos, se hace el cálculo de una fecha recomendada para el destete, lo cual debe hacerse una vez que ha finalizado la época de partos. Dicha fecha debe ser aquella en que la edad de los animales del grupo no se salga del rango de 160 a 250 días, esto con el fin de poder ajustar los registros a una edad constante, como se explica más adelante. En el caso de grupos contemporáneos al destete, estos están definidos por los grupos contemporáneos al nacimiento, que podrían subdividirse de acuerdo con el grupo de manejo de las vacas paridas hasta el destete y si se ofrece suplemento

de apoyo a las crías (creep feeding), así como la fecha de peso al destete (BIF, 1990).

Todas las crías dentro de un grupo contemporáneo deben de estar pesadas el mismo día, ya que si se pesan parte de las crías y al siguiente día otra parte, los registros obtenidos estarán sesgados por diferencias debidas al manejo. Es conveniente programar las fechas para tomar el peso al destete considerando el número de crías que se pueden trabajar en un día, y así poder pesar todo un grupo contemporáneo en la fecha programada. Por ejemplo, se pueden programar fechas de acuerdo al potrero en que se encuentren las crías, o bien, pesar las hembras un día y los machos otro día, aprovechando que pertenecen a diferente grupo contemporáneo.

Cada grupo debe incluir tantos animales como sea posible para compararse entre sí de manera amplia. Posteriormente y en caso de ser necesario, se reestructuran los grupos contemporáneos al año de edad, dependiendo el manejo que se les dé a las crías una vez destetadas. Por ejemplo, si se desarrollan únicamente en el agostadero, corral, pradera o una combinación de estos sistemas, o bien sise destinan a una prueba de comportamiento. Además, otro factor a considerar en la formación de grupos contemporáneos al año es la fecha de nacimiento de las crías, ya que cada grupo debe pesarse al año cuando los animales tengan una edad en el rango de 320 a 410 días.

***Etapas predestete.*** Dentro de esta etapa son dos las características que se tienen que medir: el peso al nacimiento y al destete de las crías, pudiéndose considerar otras medidas complementarias, como altura a la cadera (Rodríguez y Grado, 1999).

***Peso al nacimiento.*** El peso al nacimiento de la cría es un indicador bastante útil de la dificultad al parto de la vaca, por lo que la selección de pie de cría para bajo peso al nacimiento es un criterio recomendable para mejorar indirectamente esta característica. Además del peso al nacimiento, es necesario registrar información adicional sobre el parto (BIF 1990). A continuación se presenta a manera de ejemplo la información la información considerada en una libreta de actas de nacimiento (Figura 1), desarrollada como parte del programa de

control de registros de producción de la Facultad de Zootecnia de la U.A.CH. para facilitar la recolección de información sobre el nacimiento de las crías. En esta libreta se registra desde la identificación que se le asigna a la cría recién nacida, sexo, peso, fecha de nacimiento, color, calificación sobre la apariencia fenotípica de la cría con relación al fenotipo de la raza o cruce; hasta información acerca de la vaca, como facilidad al parto, instinto materno, y apariencia de la ubre.

Número de vaca <input type="text"/>			
Número de cría <input type="text"/>	Sexo <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Peso <input type="text"/>	Fecha <input type="text"/>
Color <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Regular	Calificación <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Muy buena
<b>Parto</b>	<b>Intestino</b>	<b>Ubre</b>	<b>Observaciones</b>
<input type="checkbox"/> Sin ayuda	<input type="checkbox"/> Descuidada	<input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nada
<input type="checkbox"/> Con ayuda	<input type="checkbox"/> Cuidadosa	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Al reverso
<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Brava	<input type="checkbox"/> Chica	
<input type="checkbox"/> Mala posición			

**Figura 1.** Información considerada en una libreta de actas de nacimiento (Rodríguez y Grado, 1999).

**Peso al destete.** La gran mayoría del ganado es comercializado en función de su peso corporal (BIF, 1990). En el mercado del ganado para producción de carne en el Estado de Chihuahua, la mayor parte de los criadores comerciales venden sus becerros para ser exportados a los Estados Unidos al destete. Este evento reviste una gran importancia para los productores de ganado para pie de cría, quienes producen los animales que dictarán el desempeño del ganado comercial, y dado que el peso al destete presenta una heredabilidad moderada (0.25 a 0.30), ellos deben de incorporar esta característica como un criterio de selección (Rodríguez y Grado, 1999).

Además del peso al destete, debe registrarse la fecha en que se pesó la cría, así como indicar si se ofreció algún tipo de suplementación predestete (creep

feeding). Toda esta información, además de la que ya se había considerado al nacimiento, viene a complementar la definición de los grupos contemporáneos al destete (BIF, 1990).

**Etapa postdestete.** La etapa posterior al destete comprende la época de la vida del ganado comercial en la que se le prepara para su destino final, que es el sacrificio. Por lo tanto, es importante contar con medidas de características relacionadas con el desarrollo postdestete que ayuden a mejorar la eficiencia de los animales para producir kilogramos de carne de calidad en la engorda. Para el productor de pie de cría, se manejan básicamente dos medidas de la eficiencia para ganancia de peso a edades más allá del año, que pueden ser peso a los 452 o a los 550 días de edad, dependiendo de la alimentación de los animales en la etapa posterior al destete, que es el principal factor que determina su desarrollo. Estas medidas son particularmente importantes debido a su alta heredabilidad y su fuerte relación con la eficiencia para ganancia de peso y rendimiento de carne libre de hueso. Otra medida que puede tomarse es altura a la cadera al año (Rodríguez y Grado, 1999).

**Evaluaciones dentro del rancho.** Para que los registros de peso al nacimiento, peso al destete, y peso al año o a edades superiores sean de utilidad, es necesario ajustarlos por ciertos factores, con el fin de que la comparación entre diversos animales sea más equitativa y así poder seleccionar aquellos que realmente tengan un mayor valor genético. Para la comparación entre individuos dentro de grupos contemporáneo generalmente se utilizan índices porcentuales, que se obtienen dividiendo el registro ajustado de un animal entre el promedio de su grupo contemporáneo y multiplicándolo por 100, con lo que el promedio del índice porcentual para cada grupo contemporáneo se iguala a 100. Así, los animales con un índice mayor que 100 se encuentran por arriba del promedio de su grupo, mientras que los que tienen un índice menor que 100 está por debajo del promedio. Esto hace que los animales puedan compararse en términos de su posición relativa dentro de su grupo contemporáneo.

**Peso al nacimiento.** Para ajustar los registros de peso al nacimiento debe tomarse en cuenta que existen ciertos factores que influyen sobre este, dentro de

los que se pueden mencionar el sexo de la cría y la edad de la madre, ya que es lógico esperar que las crías del sexo masculino sean más pesadas que las hembras, y por otro lado, las vacas de primera parición producirán crías más pequeñas que vacas de dos o más partos. Actualmente se cuenta con factores de ajuste para sexo de la cría y edad de la madre desarrollados para utilizarse en diversas razas de bovinos para producción de carne, los cuales se encuentran disponibles en las guías publicadas por la Federación para el Mejoramiento del Ganado Bovino Productor de Carne (BIF, por sus siglas en inglés, Beef Improvement Federation) en los Estados Unidos (BIF, 1990). Sin embargo, es necesario mencionar que dichos factores se han obtenido con base en mediciones realizadas bajo condiciones diferentes a las predominantes en los sistemas de producción de México, por lo que es recomendable, con el tiempo ir generando factores de ajuste con base en el comportamiento de los animales bajo nuestras condiciones (Rodríguez y Grado, 1999).

Considérese el siguiente ejemplo, en donde se tienen los registros de peso al nacimiento de 15 crías de la raza Salers de la parición del 2001, 2000, 1999 y coleros, los cuales se desean ajustar por edad de la madre.

**Cuadro 2.** Registros de peso al nacimiento y edad de la madre de 15 crías de la raza Salers de la parición del 2001.

ID Crías	ID Madre	Edad de la Madre (años)	Nacimiento		
			Fecha	Sexo	Peso
121J	42Z	11	10/10/00	Hembra	36
123J	36C	8	12/10/00	Hembra	37
124J	86F	5	12/15/00	Hembra	35
127J	90G	4	12/30/00	Hembra	36
129K	112H	3	01/20/01	Hembra	35
128K	69E	6	01/18/01	Hembra	37
131K	72F	5	02/01/01	Hembra	36
132K	115H	3	02/05/01	Hembra	36
135K	110H	3	02/19/01	Hembra	33
136K	76F	5	02/28/01	Hembra	36
122J	106H	3	10/15/00	Macho	37
126J	417V	15	12/20/00	Macho	37
130K	114H	3	01/27/01	Macho	32
133K	118H	3	02/06/01	Macho	32
134K	31I	2	02/07/01	Macho	32

**Cuadro 3.** Registros de peso al nacimiento y edad de la madre de 22 crías de la raza Salers de la parición del 2000.

ID Crías	ID Madre	Edad de la Madre (años)	Nacimiento		
			Fecha	Sexo	Peso
58	417V	14	02/12/99	Hembra	36
55	76F	4	31/10/99	Hembra	34
59	102G	3	02/12/99	Hembra	30
60	91G	3	07/12/99	Hembra	34
66	28B	8	05/01/00	Hembra	36
68	11Z	10	16/01/00	Hembra	35
70	29B	8	09/03/00	Hembra	36
71	39D	6	10/03/00	Hembra	37
72	24B	8	10/03/00	Hembra	37
73	440Y	11	15/03/00	Hembra	36
48	26B	8	28/07/99	Macho	36
50	2Y	11	31/07/99	Macho	36
51	42Z	10	05/08/99	Macho	36
53	106H	2	08/09/99	Macho	30
54	72F	4	28/10/99	Macho	35
56	69E	5	21/11/99	Macho	36
57	68E	5	29/11/99	Macho	35
61	87F	4	11/12/99	Macho	31
62	94G	3	10/12/99	Macho	30
63	103G	3	13/12/99	Macho	32
64	89G	3	26/12/99	Macho	31
67	92G	3	09/01/00	Macho	30

**Cuadro 4.** Registros de peso al nacimiento y edad de la madre de 15 crías de la raza Salers de la parición del 1999.

ID Crías	ID Madre	Edad de la Madre (años)	Nacimiento		
			Fecha	Sexo	Peso
06	11Z	9	08/03/99	Hembra	36
07	86F	3	15/03/99	Hembra	33
08	33N	17	23/03/99	Hembra	36
10	29B	7	30/03/99	Hembra	36
11	43Z	9	31/03/99	Hembra	37
12	22B	7	04/04/99	Hembra	36
14	31W	12	09/04/99	Hembra	36
15	41D	5	11/04/99	Hembra	36
16	424Y	10	11/04/99	Hembra	36
17	39D	5	12/04/99	Hembra	36
21	97G	2	17/04/99	Hembra	30
23	27B	7	18/04/99	Hembra	36
25	4Z	9	23/04/99	Hembra	37
27	71E	4	26/04/99	Hembra	36
01	28B	7	10/01/99	Macho	37
02	417V	13	11/01/99	Macho	36
03	44D	5	14/02/99	Macho	36
04	70E	4	17/02/99	Macho	34
05	24B	7	18/02/99	Macho	37
09	15Z	9	27/02/99	Macho	36
13	37C	6	05/04/99	Macho	37
18	30B	7	29/04/99	Macho	36
19	81Y	9	13/04/99	Macho	37
24	61E	4	21/04/99	Macho	36
26	251Y	10	26/04/99	Macho	37
28	94Y	10	29/04/99	Macho	37
29	440Y	10	13/04/99	Macho	36
32	276Z	9	30/04/99	Macho	35
33	73F	3	30/04/99	Macho	36
38	441Y	10	16/04/99	Macho	36
40	13Z	9	08/04/00	Macho	36

Lo primero que hay que hacer es formar los grupos contemporáneos al nacimiento, para posteriormente, utilizando los factores de ajuste recomendados en la guía de la BIF, ajustar los pesos al nacimiento de estas crías por edad de la madre añadiendo al peso al nacimiento observando el factor correspondiente, y una vez que se han ajustado los registros por este factor, es recomendable expresarles como un índice porcentual con respecto al promedio del peso ajustado de cada grupo contemporáneo, lo cual permite hacer comparaciones entre crías

contemporáneas. A continuación se describe una fórmula con la que se puede calcular el índice porcentual para peso al nacimiento.

$$\text{Índice porcentual para peso al nacimiento} = \frac{\text{Peso al nacimiento ajustado}}{\text{Promedio de peso ajustado para el grupo contemporáneo}} * 100$$

Utilizando los datos del ejemplo, en el siguiente cuadro se muestran los factores de ajuste para peso al nacimiento por edad de la madre, los cuales se expresan en kilogramos. Dichos factores son aditivos, es decir, para ajustar el registro simplemente hay que sumarle el factor correspondiente.

**Cuadro 5.** Registros de peso al nacimiento ajustados por edad de la madre y sus índices porcentuales en la parición del 2001.

ID	Grupo contemporáneo	Peso al nacimiento	Factor de ajuste	Peso Ajustado	Índice Porcentual
121J	GH1	36	1.81	37.81	100.00
123J	GH1	37	1.81	38.81	102.64
124J	GH1	35	1.81	36.81	97.36
127J	GH1	36	1.81	37.81	100.00
129K	GH2	35	1.81	36.81	100.00
128K	GH2	37	1.81	38.81	105.43
131K	GH2	36	1.81	37.81	102.72
132K	GH2	36	1.81	37.81	102.72
135K	GH2	33	1.81	34.81	94.57
136K	GH2	36	1.81	37.81	102.72
122J	GM1	37	1.81	38.81	99.16
126J	GM1	37	1.81	38.81	99.16
130K	GM2	32	1.81	33.81	91.85
133K	GM2	32	1.81	33.81	100.00
134K	GM2	32	1.81	33.81	100.00

Promedio de peso ajustado para GH1=37.81; promedio de peso ajustado para GM1=38.81  
 Promedio de peso ajustado para GH2=37.31; promedio de peso ajustado para GM2=33.81

Para las crías hembras, el grupo contemporáneo GH1 incluyen aquellas que hayan nacido entre el 10 de octubre del 2000 al 31 de diciembre del 2000 y el GH2 incluye aquellas nacidas entre el 1 de enero del 2001 al 28 de febrero del 2001 y en machos, el grupo contemporáneo GM1 incluyen aquellas que hayan nacido entre el 15 de octubre del 2000 al 31 de diciembre del 2000 y el GM2 incluye aquellas nacidas entre el 1 de enero del 2001 al 28 de febrero del mismo año, quedando formado por grupo 1 y 2 de hembras y machos.

**Cuadro 6.** Registros de peso al nacimiento ajustados por edad de la madre y sus índices porcentuales en la parición del 2000.

ID	Grupo contemporáneo	Peso al nacimiento	Factor de ajuste	Peso Ajustado	Índice Porcentual
58	GH1	36	0.91	36.91	105.88
55	GH1	34	0.91	34.91	100.14
59	GH1	30	1.81	31.81	91.25
60	GH1	34	1.81	35.81	102.73
66	GH2	36	0.00	36.00	99.12
68	GH2	35	0.00	35.00	96.37
70	GH2	36	0.00	36.00	99.12
71	GH2	37	0.00	37.00	101.88
72	GH2	37	0.00	37.00	101.88
73	GH2	36	0.91	36.91	101.63
48	GM1	36	0.00	36.00	103.00
50	GM1	36	0.00	36.00	103.00
51	GM1	36	0.00	36.00	103.00
53	GM1	30	1.81	31.81	91.01
54	GM2	35	0.91	35.91	107.13
56	GM2	36	0.45	36.45	108.74
57	GM2	35	0.45	35.45	105.76
61	GM2	31	1.81	32.81	97.88
62	GM2	30	0.91	30.91	92.21
63	GM2	32	1.81	33.81	100.87
64	GM2	31	0.91	31.91	95.20
67	GM2	30	0.91	30.91	92.21

Promedio de peso ajustado para GH1=37.81; promedio de peso ajustado para GM1=38.81  
 Promedio de peso ajustado para GH2=37.31; promedio de peso ajustado para GM2=33.81

Para las crías hembras, el grupo contemporáneo GH1 incluyen aquellas que hayan nacido entre el 31 de octubre del 1999 al 31 de diciembre del 1999 y el GH2 incluye aquellas nacidas entre el 1 de enero del 2000 al 31 de marzo del 2000 y en machos, el grupo contemporáneo GM1 incluyen aquellas que hayan nacido entre el 28 de julio del 1999 al 31 de septiembre del 1999 y el GM2 incluye aquellas nacidas entre el 28 de octubre del 1999 al 31 de enero del 2000, quedando formado por grupo 1 y 2 de hembras y machos.

**Cuadro 7.** Registros de peso al nacimiento ajustados por edad de la madre y sus índices porcentuales en la parición del 1999.

ID	Grupo contemporáneo	Peso al nacimiento	Factor de ajuste	Peso Ajustado	Índice Porcentual
06	GH1	36	0.00	36.00	99.61
07	GH1	33	1.81	34.81	96.32
08	GH1	36	0.91	36.91	102.13
10	GH1	36	0.00	36.00	99.61
11	GH1	37	0.00	37.00	102.38
12	GH2	36	0.00	36.00	100.42
14	GH2	36	0.91	36.91	102.96
15	GH2	36	0.00	36.00	102.42
16	GH2	36	0.00	36.00	100.42
17	GH2	36	0.00	36.00	102.42
21	GH2	30	1.81	31.81	88.73
23	GH2	36	0.00	36.00	100.42
25	GH2	37	0.00	37.00	103.21
27	GH2	36	0.91	36.91	102.96
01	GM1	37	0.00	37.00	101.93
02	GM1	36	0.91	36.91	101.68
03	GM1	36	0.00	36.00	99.17
04	GM1	34	0.91	34.91	96.17
05	GM1	37	0.00	37.00	101.93
09	GM1	36	0.00	36.00	99.17
13	GM2	37	0.00	37.00	101.31
18	GM2	36	0.00	36.00	98.58
19	GM2	37	0.00	37.00	101.31
24	GM2	36	1.81	37.81	103.53
26	GM2	37	0.00	37.00	101.31
28	GM2	37	0.00	37.00	101.31
29	GM2	36	0.00	36.00	98.58
32	GM2	35	0.00	35.00	95.84
33	GM2	36	0.91	36.91	101.07
38	GM2	36	0.00	36.00	98.58
40	GM2	36	0.00	36.00	98.58

Promedio de peso ajustado para GH1=37.81; promedio de peso ajustado para GM1=38.81  
 Promedio de peso ajustado para GH2=37.31; promedio de peso ajustado para GM2=33.81

Para las crías hembras, el grupo contemporáneo GH1 incluyen aquellas que hayan nacido entre el 1 de marzo al 31 de marzo del 1999 y el GH2 incluye aquellas nacidas entre el 1 de abril del 1999 al 30 de abril del 1999 y en machos, el grupo contemporáneo GM1 incluyen aquellas que hayan nacido entre el primero de noviembre del 2000 al 31 de diciembre del 2000 y el GM2 incluye aquellas

nacidas entre el primero de enero del 2001 al 28 de febrero del mismo año, quedando formado por grupo 1 y 2 de hembras y machos.

El cálculo del peso de nacimiento ajustado por edad de madre, y del índice porcentual para peso ajustado se muestra utilizando los registros de la cría 121J del GH1:

$$\text{Peso al nacimiento ajustado por edad de la madre} = 37.000 + 1.810 = 38.810$$

$$\text{Índice porcentual para peso al nacimiento} = \frac{37.810}{37.810} * 100 = 100.00$$

**Peso al destete.** Los pesos del destete se obtienen para evaluar diferencias en la capacidad que sirve de madre de vacas y medir diferencias en potencial de crecimiento de la cría. Que las mejores estimaciones del valor genético para el peso del destete, es necesario ajusten expedientes individuales del becerro a una base estándar (BIF, 1990), que corresponde mínimo a 7 meses, que es la edad a la que generalmente se realiza el destete (Rodríguez y Grado, 1999). Se recomienda que el peso del destete esté estandarizado a 205 días y a un equivalente maduro de la presa, y que los pesos estén registrados como dosis a 205 días como sea posible. La gama recomendada es 160 a 250 días (BIF 1990), esto es  $205 \pm 45$  días. La razón por la que se considera este rango, es que el promedio de ganancia diaria de peso durante este periodo es relativamente constante (Rodríguez y Grado, 1999).

El peso ajustado a 205 días se calcula con base en el promedio de ganancia diaria de peso desde el nacimiento hasta el destete utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Peso ajustado A 205 días} = \frac{\text{Peso al destete} - \text{peso al nacimiento}}{\text{Edad en días al destete}} * 205 + \text{Peso al nacimiento}$$

Si no se cuenta con el registro de peso al nacimiento, se puede utilizar el peso considerado como estándar para la raza del padre de la cría. El peso obtenido con la fórmula anterior no está ajustado por edad de la madre. Al igual que para peso al nacimiento, los factores de ajuste para este efecto sobre el peso al destete (BIF, 1990). Dichos factores de ajuste son aditivos, es decir de acuerdo a la edad de la madre, al peso ajustado a 205 días se le agrega el factor correspondiente. Se recomienda reportar el peso ajustado a 205 días y por edad de la madre (peso ajustado a 205 días y E.M.) como un índice porcentual con respecto al promedio del grupo contemporáneo, esto para cada categoría de sexo por separado (Rodríguez y Grado, 1999).

$$\text{Índice porcentual para} \\ \text{Peso ajustado a 205 d y E.M.} = \frac{\text{Peso ajustado a 205 d y E.M.}}{\text{Promedio de peso ajustado para el grupo contemporáneo}} * 100$$

Esta operación permite comparar los registros con base en el promedio del grupo contemporáneo en que se encuentren los animales (BIF 1990). Siguiendo con el ejemplo en el que se utilizaron los registros de las crías Salers de las pariciones del 2001 2000 y 1999, ahora se tienen los pesos al destete, los cuales se desean ajustar a 205 días y E.M., y expresarlos como un índice porcentual.

A continuación se muestra el cálculo del peso ajustado a 205 días y E.M. utilizando los registros de la cría 121J.

$$\text{Peso ajustado a 205 d} = \frac{202 - 31}{166} * 205 + 31 = 242.17$$

$$\text{Peso ajustado a 205 d y E.M.} = 242.17 + 22.230 = 264.40$$

$$\text{Índice porcentual para} \\ \text{Peso ajustado a 205 d y E.M.} = \frac{264.400}{226.843} * 100 = 116.56$$

**Cuadro 9.** Registros de peso observados al destete, ajustados a 205 días y edad de la madre(E.M.); y su índice porcentual en la parición del 2001.

ID	Grupo Contemp- Ráneo	Peso al destete	Edad al Destete	Factor de Ajuste E.M.	Peso ajustado A 205 d y E.M.	Índice porcentual
121J	GH1	250	240	17.24	236.03	97.14
123J	GH1	215	179	17.24	258.09	106.21
124J	GH1	190	174	17.24	234.85	96.65
127J	GH1	189	159			
129K	GH2	251	243	17.24	234.46	106.68
128K	GH2	239	245	17.24	223.26	101.58
131K	GH2	205	231	17.24	203.22	92.47
132K	GH2	205	227	17.24	205.86	93.67
135K	GH2	206	213	17.24	216.74	98.62
136K	GH2	217	204	17.24	235.13	106.98
122J	GM1	265	235	22.23	258.12	100.54
126J	GM1	199	169	22.23	255.74	99.54
130K	GM2	203	218	22.23	215.03	105.93
133K	GM2	183	226	22.23	191.20	94.19
134K	GM2	195	225	22.23	202.74	99.88

Promedio de peso ajustado para GH1=242.99; Promedio de peso ajustado para GM1=256.93

Promedio de peso ajustado para GH2=219.78; Promedio de peso ajustado para GM2= 202.99

**Cuadro 10.** Registros de peso observados al destete, ajustados a 205 días y edad de la madre(E.M.); y su índice porcentual en la parición del 2000.

ID	Grupo Contemporáneo	Peso al destete	Edad al Destete	Factor de Ajuste E.M.	Peso ajustado A 205 d y E.M.	Índice porcentual
58	GH1	189	188	2.72	212.97	118.75
55	GH1	168	212	8.16	171.74	92.39
59	GH1	145	188	9.07	170.04	90.92
60	GH1	153	174	9.07	182.47	97.94
66	GH2	230	278	0.00	195.72	89.56
68	GH2	190	267	0.00	168.51	77.11
70	GH2	198	215	0.00	215.51	98.62
71	GH2	210	214	0.00	229.74	105.13
72	GH2	245	214	0.00	268.74	122.97
73	GH2	208	204	2.72	235.70	106.61
48	GM1	220	207	0.00	218.22	96.06
50	GM1	189	204	0.00	189.75	83.53
51	GM1	230	199	0.00	235.85	103.83
53	GM1	219	165	22.23	287.05	116.58
54	GM2	168	235	5.90	156.43	75.32
56	GM2	223	221	0.00	216.83	108.49
57	GM2	209	203	0.00	209.85	105.00
61	GM2	151	192	11.79	170.25	79.29
62	GM2	189	191	11.79	211.56	99.96
63	GM2	198	189	11.79	222.90	105.63
64	GM2	181	176	11.79	216.52	102.44
67	GM2	203	162	11.79	259.37	123.88

Promedio de peso ajustado para GH1=184.30; Promedio de peso ajustado para GM1=232.72

Promedio de peso ajustado para GH2=224.98; Promedio de peso ajustado para GM2=207.96

**Cuadro 11.** Registros de peso observados al destete, ajustados a 205 días y edad de la madre(E.M.); y su índice porcentual en la parición de 1999.

ID	Grupo Contemporáneo	Peso al destete	Edad al destete	Factor de Ajuste E.M.	Peso ajustado A 205 d y E.M.	Índice porcentual
06	GH1	215	238	0.00	190.18	97.48
07	GH1	119	231	9.07	118.39	60.68
08	GH1	228	223	2.72	215.22	110.32
10	GH1	227	216	0.00	217.27	111.37
11	GH1	244	215	0.00	234.37	120.13
12	GH2	239	183	0.00	263.40	127.99
14	GH2	228	224	2.72	214.43	104.20
15	GH2	169	222	0.00	158.82	77.18
16	GH2	223	222	0.00	208.68	101.40
17	GH2	219	221	0.00	205.75	99.98
21	GH2	145	216	17.24	156.38	75.99
23	GH2	239	215	0.00	229.56	111.55
25	GH2	237	210	0.00	232.24	112.85
27	GH2	176	207	8.16	182.81	88.83
01	GM1	257	248	0.00	218.85	105.34
02	GM1	239	247	7.26	211.74	101.92
03	GM1	219	213	0.00	212.13	102.10
04	GM1	194	210	5.90	196.09	94.38
05	GM1	209	209	0.00	205.71	99.01
09	GM1	198	200	0.00	202.05	97.25
13	GM2	242	228	0.00	221.32	106.52
18	GM2	197	204	0.00	197.79	95.20
19	GM2	236	220	0.00	222.43	107.06
24	GM2	210	212	22.23	226.48	109.01
26	GM2	205	207	0.00	203.38	97.89
28	GM2	219	204	0.00	219.89	88.83
29	GM2	216	220	0.00	203.73	98.06
32	GM2	179	203	0.00	180.42	86.84
33	GM2	202	203	11.79	215.43	103.69
38	GM2	214	217	0.00	204.16	98.26
40	GM2	198	215	0.00	190.47	91.67

Promedio de peso ajustado para GH1=195.08; Promedio de peso ajustado para GM1=207.76

Promedio de peso ajustado para GH2=205.78; Promedio de peso ajustado para GM2=209.50

(Asociación Mexicana Salers 2002)

Hay razas en las el ajuste de peso al destete por edad de la madre se realiza de forma diferente, como es el caso de la raza Brangus, en la que los factores de ajuste son de tipo multiplicativo. Por ejemplo, para una cría del sexo femenino cuyo peso al nacimiento fue de 27 kg, y el peso al destete a una edad de 195 días fue de 175 kg, hija de una vaca de 3 años de edad, el cálculo del peso ajustado a 205 días y E.M. utilizando las recomendaciones de la guía BIF, sería de la siguiente manera:

$$\text{Peso ajustado A 205 d y E.M.} = \frac{\text{Peso ajustado a 205 d}}{\text{a 205 d}} + 0.53 (1150 - \text{Edad de la madre}) + 15.4$$

Sustituyendo:

$$\text{Peso ajustado a 205 d} = \frac{185 - 27}{195} * 205 + 27 = 193.103$$

$$\text{Peso ajustado a 205 d y E.M.} = 193.103 + 0.53 (1150 - 1115) + 15.4 = 227.053$$

Una medida derivada del peso ajustado a 205 d y E.M. que es una herramienta útil para la comparación entre vacas en relación a su habilidad materna, considerando las crías que han tenido, es la MPHP (Más Probable Habilidad Productora), la cual se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{MPHP} = H + \frac{NR}{1 + (N - 1)R} (C - H)$$

*Donde:* H = 100, el promedio del hato para el índice porcentual del peso al destete ajustado a 205 días y E.M.

N = Número de crías incluidas en el promedio del índice porcentual para peso al destete ajustado a 205 días y E.M. de una vaca en particular.

R = Factor de repetibilidad del índice porcentual para peso al destete ajustado a 205 días y E.M. (En este caso R = 0.4).

C = Promedio del índice porcentual para peso al destete ajustado a 205 días y E.M. de todas las crías que ha tenido la vaca.

En el cuadro se presenta un ejemplo utilizando los registros de producción de 6 vacas. El cálculo de la MPHP se realiza sustituyendo los datos en la fórmula

descrita anteriormente, por ejemplo, para la vaca A el cálculo se muestra a continuación:

**Cuadro 12.** Índice porcentual y MPHP para peso ajustado a 205 días y E.M. de las crías de 6 vacas.

Vaca	No. De crías	Índice porcentual promedio al destete ajustado a 205 d y E.M.	MPHP
A	1	85	94.0
B	2	88	93.2
C	4	90	92.7
D	3	110	106.7
E	4	112	108.8
F	1	115	106.0

$$\text{MPHP} = 100 + \frac{1 * 0.4}{1 + (1 - 1)0.4} (85 - 100) = 100 - 6 = 94$$

Este proceso se repite para cada vaca, obteniéndose los valores mostrados en la columna MPHP.

¿Cómo interpretar estos valores? Como su nombre lo indica (Más Probable Habilidad Productora), es una predicción del comportamiento de las crías futuras de la vaca en base al comportamiento de las crías que hasta la fecha ha tenido. Por ejemplo se espera que una cría futura de la vaca A presente un índice porcentual de 94 para peso al destete, en base a la habilidad materna que hasta la fecha ha presentado la vaca A. Esto es, la MPHP es una evaluación de la vaca para poder decidir si es conveniente seguirla dejando en el rancho para producir más crías.

• **Peso al año.** El peso al año debe calcularse y reportarse por separado para cada sexo. Cuando los animales se mantienen en la empresa de cría para desarrollarse hasta el año de edad, el peso al destete puede tomarse como la medida inicial del periodo postdestete sin embargo, como la edad de la madre ejerce cierto efecto sobre el peso al destete lo más apropiado para calcular el peso ajustado a 365 días es sumar el peso ajustado a 205 d y E.M. a la ganancia de peso durante un periodo de 160 días posteriores a la fecha de destete, tal y como lo muestra la siguiente fórmula:

$$\text{Peso ajustado a 365 d} = \frac{\text{Peso al año} - \text{peso observado al destete} * 160 + \text{Peso ajustado a 205 d y E.M.}}{\text{Número de días entre pesos}}$$

El periodo entre el peso al destete y el peso al año debe ser de al menos 160 días, con un rango de edad de 320 a 410 días y un promedio para cada grupo contemporáneo de al menos 365 días. En general, se recomienda que el número de días entre el destete y el peso al año sea el mismo para todos los animales del mismo sexo en un hato.

La utilización del peso ajustado a 365 días como una medida del peso al año se recomienda principalmente para hatos que desarrollan sus animales bajo dietas altas en concentrados.

Para aquellos criadores que manejan regímenes de alimentación moderados, se puede utilizar el peso a una mayor edad como alternativa del peso al año, particularmente, puede calcularse el peso ajustado a 452 ó 550 días, dependiendo del desarrollo de los animales, por ejemplo:

$$\text{Peso ajustado a 550 d} = \frac{\text{Peso a los 550 días} - \text{peso al destete} * 345 + \text{Peso ajustado a 205 d y E.M.}}{\text{Número de días entre pesos}}$$

Para el cálculo del peso a 452 días, se substituyen 245 en lugar de 345 en la ecuación. El peso final debe tomarse a una edad de no menos de 400 días (rango de 407 a 497), y a no menos de 500 (rango de 505 a 595) días cuando se trate del peso ajustado a 550 días. Finalmente, los índices porcentuales para peso ajustado a 365 días, a 452 días ó a 550 días, deben obtenerse en forma separada para cada grupo contemporáneo.

A continuación se presentan los registros de peso al año para las XXX crías Salers del ejemplo citado anteriormente, para los cuales se obtuvo el peso ajustado al año de edad y el índice porcentual. Ahora, los grupos contemporáneos al destete se modificaron de acuerdo al manejo que se les dio a las crías en la etapa posterior al destete, ya que las crías de grupo AH2 y AM2 recibieron suplementación adicional, debido a que se seleccionaron para exposición en una feria ganadera (Rodríguez y Grado, 1999).

Los cálculos para el peso ajustado al año utilizando los registros de la cría 95 serían de la siguiente manera:

$$\text{Peso ajustado a 365 d} = \frac{450 - 270}{147} * 160 + 259.120 = 455.038$$

$$\text{Índice porcentual para peso ajustado a 365 d} = \frac{450.038}{464.063} * 100 = 98.055$$

**Cuadro 13.** Registros de peso al año ajustados a 365 días y su índice porcentual.

ID	Grupo Contemporáneo	Peso al año	Edad al peso al año	Peso ajustado a 365 días	Índice porcentual
106H	GH1	335	386	308.727	98.313
107H	GH1	320	382	307.450	97.906
108H	GH1	302	340	325.899	103.781
109H	GH2	298	340	317.522	96.993
110H	GH2	315	334	341.763	104.398
11H	GH2	295	334	322.816	98.610
93H	GM1	400	385	409.058	104.976
94H	GM1	346	370	370.276	95.024
95H	GM2	450	362	455.087	98.055
96H	GM2	462	353	473.087	101.945

**Circunferencia escrotal al año:** Una medida importante que se puede realizar dentro de la etapa postdestete, es la circunferencia escrotal (C.E.), la cual se considera un indicador de la producción de espermatozoides en toros jóvenes, además esta relacionada con la fertilidad y edad a pubertad de las hijas de los toros. Esta medida debe tomarse en la parte mayor diámetro en el escroto. Es importante registrar la edad a la que se realiza la medición, con el fin de poder ajustar a 365 días, lo cual se puede hacer utilizando factores de ajuste desarrollados en la Universidad Estatal de Kansas.

**Cuadro 14.** Factores de ajuste a 365 días para circunferencia escrotal.

Raza	Factor de ajuste	Raza	Factor de ajuste
Angus	0.0374	Hereford	0.0425
Angus rojo	0.0324	Polled Hereford	0.0305
Brangus	0.0708	Limousin	0.0590
Charolais	0.0505	Salers	0.0574
Gelbvieh	0.0505	Simmental	0.0543

El ajuste se realiza sumándole a la C.E. medida, resultado de multiplicar el factor por la diferencia entre 365 y la edad en días al realizar la medición de la C.E., como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{C.E. ajustada a 365 días} = \text{C.E. observada} + \text{Factor de ajuste} * (365 - \text{edad en días C.E.})$$

Se muestra el ajuste de C.E. al año para un grupo de toros de la raza Brangus sometidos a una prueba de comportamiento.

Por ejemplo, para el toro 09 la C.E. ajustada se obtiene como se describe a continuación:

$$\text{C.E. ajustada a 365 días} = 33 + 0.0708 * (365 - 384) = 31.7$$

**Cuadro 15.** Registros de circunferencia escrotal ajustados a 365 días de edad.

ID del toro	Edad (días)	C.E. (cm)	C.E. ajustada a 365 días (cm)
02	392	37	35.1
06	392	34	32.1
09	384	33	31.7
11	390	30	28.2
12	364	30	30.1
15	391	32	30.2

### Características de Composición Corporal

En los Estados Unidos, la industria de bovinos productores de carne se está moviendo hacia un sistema de mercado basado en el valor del producto, dentro del cual las canales se diferenciarán individualmente con respecto a la cantidad de grasa perdida por recorte, carne de venta para el consumo humano, y calidad en atributos tales como marmoleo y blancura. Asimismo, este sistema dará lugar a rasgos deseables más definidos para varios parámetros de la canal, tales como peso de la canal, cubierta de grasa externa, área del ojo de la costilla y cantidad de marmoleo, en comparación a lo que existe bajo el sistema de mercado actual de compra y venta en base a promedios. Es de esperar que los cambios en el mercado norteamericano de la carne determinen en gran manera las directrices a seguir por los productores mexicanos, dados el importante mercado de exportación de becerros a los estados Unidos.

Con base en lo anterior, los productores nacionales deben estar conscientes de la necesidad de producir el tipo adecuado de ganado para satisfacer las demandas del mercado internacional, lo cual se puede lograr a través de dos estrategias básicas, manejo nutricional y selección de la genética correcta. Con relación a la última estrategia, algunos programas de investigación y demostraciones de campo han comprobado el potencial del uso del ultrasonido en tiempo real para evaluar en vivo el ganado productor de carne para características de composición corporal como son: espesor de grasa dorsal (EG), área del ojo de la costilla (AOC) y porcentaje de grasa intramuscular (PGIM), que son características relacionadas con el rendimiento en la canal y el rendimiento en cortes para venta al detalle.

La ultrasonografía se ha utilizado para evaluar toros de sobre año y mayores, los cuales han estado bajo evaluación en el mismo rancho, o bien, han sido evaluados bajo pruebas de comportamiento. En una forma limitada, se está investigando el potencial de medir las hembras de reemplazo con ultrasonido para ayudar en las decisiones de selección. Estándares de recolección, procesamiento, interpretación y ajustes de las mediciones a puntos de finalización comunes, son necesarios para poder realizar comparaciones equitativas entre los animales que se están midiendo. Los estándares y las guías se mejoran conforme la tecnología del ultrasonido de adopte a gran escala del ganado bovino productor de carne, como ya se está haciendo para algunas razas en los Estados Unidos.

Es importante mencionar que estas mediciones se deben realizar cuando los animales puedan manifestar sus diferencias genéticas para las características de composición corporal. En el caso de los toros de sobreaño, la medición se puede realizar al término de una prueba de comportamiento, mientras que en las hembras de reemplazo, la medición se puede realizar antes del empadre a una edad aproximada de 15 meses. Asimismo, estas mediciones deben realizarse por personal entrenado, ya que la habilidad del técnico determina en gran medida la exactitud de las mediciones.

## Uso de Tarjetas para el Control de Registros

Como alternativa para mejorar los registros de producción en un rancho ganadero, se puede considerar el uso de tarjetas de comportamiento individual, donde se registre además de los datos generales de cada animal (identificación, fecha de nacimiento, genealogía, etc.), información de importancia para su análisis y toma de decisiones en la selección y/o desecho de animales. Para la organización de las tarjetas se puede manejar un "*libro de hato*" el cual se divide en tres partes. La primera consiste de tarjetas individuales para las vacas, en las cuales se registra tanto el comportamiento reproductivo de cada vaca como el comportamiento productivo de todas sus crías; la segunda parte consiste de tarjetas individuales para los toros, en las que se registre su desempeño reproductivo y el comportamiento promedio de sus crías; y la tercera está compuesta por tarjetas de registros de salud, en las que como su nombre lo indica, se lleva el control del historial médico del hato: aplicación de vacunas, desparasitadotes, vitaminas y tratamientos de animales con algún problema de salud.

El diseño de estas tarjetas debe ser que permita un fácil manejo en las actividades del rancho en las que reúne el ganado y se toman decisiones de desecho o selección de animales. Estas tarjetas se pueden manejar en carpetas de argollas, de las que se pueden desprender y colocar en un dispositivo (cajón) que permita el fácil manejo de las mismas mientras se lleva a cabo la actividad de manejo en el corral. Una vez que se termina con dicha actividad, se vuelven a colocar en la carpeta.

Como un apoyo al libro de hato anterior se puede manejar libretas de actas de nacimiento que el vaquero pueda cargar en la bolsa de su camisa cuando sale a revisar el ganado, con el fin de recabar toda la información relacionada con las vacas recién paridas. A continuación se describen formatos desarrollados en la facultad de Zootecnia.

### Libreta de actas de nacimiento

En esta libreta se registra la identificación de la vaca que va pariendo, se le asigna un número a la cría, se registra su sexo, peso y fecha de nacimiento, color, calificación de la apariencia general, así como información acerca de la vaca como es dificultad al parto, instinto materno, apariencia de la ubre y observaciones necesarias.

Número de vaca <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text"/>			
Número de cría <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	Sexo <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Peso <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
Color <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Muy buena
<b><u>Parto</u></b> <input type="checkbox"/> Sin ayuda <input type="checkbox"/> Con ayuda <input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Mala posición	<b><u>Intestino</u></b> <input type="checkbox"/> Descuidada <input type="checkbox"/> Cuidadosa <input type="checkbox"/> Brava	<b><u>Ubre</u></b> <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Chica	<b><u>Observaciones</u></b> <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Al reverso

### Tarjeta Individual de la vaca

En estas tarjetas se registran los datos generales de cada vaca, su comportamiento reproductivo y el comportamiento productivo de todas sus crías. Las tarjetas se ordenan en forma progresiva de acuerdo al número privado de la vaca. Se colocan con la parte inferior de la tarjeta hacia las argollas de la carpeta, para que de esta manera el número quede hacia el lado exterior y se localice fácilmente la tarjeta que se requiera.

Para iniciar, se debe contar con una tarjeta individual para todas y cada una de las vacas en el inventario actual del rancho, incluyendo las vaquillas de reemplazo. Después se abre una nueva tarjeta para cada nueva vaquilla que se deje como reemplazo o para cada nueva vaca ò vaquilla que ingrese al rancho.

Asimismo, una vez que se de de baja una vaca o vaquilla, también se retira de la carpeta de vacas activas la tarjeta respectiva. Se recomienda que se cuente con carpeta en la que se conserven todas las tarjetas de las vacas que se hallan dado de baja.

**Datos generales.** Además del número de arete de la vaca (número privado), en la tarjeta se anota el número de registro ante la asociación respectiva; el rancho al cual pertenece (aunque este nombre aparece en la tarjeta, el registro en la tarjeta es con el fin de evitar confusiones en caso de que por alguna razón se mezclaran las tarjetas de diferentes ranchos); el número de tatuaje, indicando si es en la oreja derecha (D) o en la izquierda (I); la fecha de nacimiento; el grado genético o grado de pureza de la vaca; los números privados de su padre y madre; el origen, indicando si es criolla, por monta natural, por inseminación artificial o por transferencia de embriones, o si se compró, indicar el propietario anterior; el color, utilizando la nomenclatura que se usa para el registro de los animales de la raza; y por último si posee cuernos, (SI) o (NO), dependiendo de la raza.

**Comportamiento reproductivo.** Este apartado cuenta con espacio para 10 partos por vaca. En el caso de que una vaca cuente con más de 10 partos, se abre una segunda tarjeta para dicha vaca, anteponiendo un 1 en el número respectivo de parto.

El registro de comportamiento reproductivo de una vaca, se inicia con la fecha en que se sirvió por primera vez como vaquilla (VAQ), ya sea mediante inseminación artificial (I.A.), transferencia de embrión (T.E.) o por monta natural (M.N.). Si la monta natural es en forma dirigida, se anota la(s) fecha(s) en que se dio el servicio. Si la monta natural se realiza durante un período de empadre y no se conoce la fecha exacta, se anotará la fecha en que el toro entró al potrero con la vaca y la fecha en que se retiró, por ejemplo, 20/04/99 – 20/07/99. En el caso de M.N. se tienen espacios para dos posibles períodos de empadre, esto es, cuando se le dá una segunda oportunidad a una vaca que no quedó preñada durante un período regular de empadre.

Al igual que la fecha de servicio, hay que registrar en el espacio respectivo (I.A., T.E., o M.N.) el toro con el que se dio el servicio. En el caso de T.E., hay que

registrar también la identificación de la vaca que dio origen al embrión y esto se hace en el apartado de observaciones.

Las siguientes información a registrar es la resultante del diagnóstico de gestación (palpación), anotando la fecha en que se llevó a cabo, el estado fisiológico de la vaca en el momento de la palpación (horra, desahijada o parida; esto no aplicado para vaquillas) y el diagnóstico de gestación [vacía (V) o preñada (P), pudiendo indicar con un número el avance de la gestación, por ejemplo, P5 = Preñada 5 meses]. Una vez hecho el diagnóstico de gestación, se puede estimar y anotar en el mismo reglón a la izquierda cuándo fue que la vaca o vaquilla quedó preñada (Fecha de Preñez).

Por último, en ese primer ciclo, después del diagnóstico de gestación, se estima y anota cuándo es que la vaca va a tener su primer parto (Fecha Estimada de Parto), y una vez que ocurre el parto, se registra la Fecha Real en que ocurrió dicho parto. Con esto se termina el primer ciclo del registro reproductivo.

El segundo ciclo (Parto 1) empieza con la fecha y toro de servicio seguido del diagnóstico de gestación. Luego se estima y registra la fecha en que la vaca va a la a parir por segunda vez (Parto 2), para después registrar la fecha real del parto. Una vez ocurrido esto, se calcula el intervalo entre partos (I.P.; días transcurridos entre el primer y segundo parto), se divide 365 entre esa cantidad y se multiplica por 100 para obtener la proporción de crías (% Parición) que esa vaca está dando por año. Aquí termina el segundo ciclo de comportamiento reproductivo, y se prosigue con el tercero, y así sucesivamente.

Por último, una vez que la vaca se dá de baja, se registra la fecha y la causa de la baja. Para el cálculo de fechas estimadas e intervalos entre fechas se utiliza la Tabla 1, por ejemplo, si se tiene que la fecha de servicio a una vaca fue el 21 de marzo, en la tabla esta fecha corresponde al día 80, le sumamos 283 y tenemos que la fecha probable de parto es el día 363, que corresponde al 29 diciembre. Si los registros se llenan en un programa computacional, ese programa proveerá los datos correspondientes.

Tabla 1. Tabla para el cálculo de fechas de parto y edades

Para determinar la fecha probable de parto agreguese 283 al número del día del mes en que se sirvió la vaca

Para calcular la fecha en la que una cría cumple 205 días de edad localice el día del mes en que nació y agregue 205 Para mediciones a los 365 o 550 días siga el mismo procedimiento. Para años bisiestos debe agregarse un día después del 28 de febrero

Día del mes	Enero	Feb.	Mzo.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov.	Dic
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29	...	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30	...	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31	...	90	...	151	...	212	243	...	304	...	365

Día del mes	Enero	Feb	Mzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept.	Oct.	Nov.	Dic
1	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700
2	367	398	426	457	487	518	548	579	610	640	671	701
3	368	399	427	458	488	519	549	580	611	641	672	702
4	369	400	428	459	489	520	550	581	612	642	673	703
5	370	401	429	460	490	521	551	582	613	643	674	704
6	371	402	430	461	491	522	552	583	614	644	675	705
7	372	403	431	462	492	523	553	584	615	645	676	706
8	373	404	432	463	493	524	554	585	616	646	677	707
9	374	405	433	464	494	525	555	586	617	647	678	708
10	375	406	434	465	495	526	556	587	618	648	679	709
11	376	407	435	466	496	527	557	588	619	649	680	710
12	377	408	436	467	497	528	558	589	620	650	681	711
13	378	409	437	468	498	529	559	590	621	651	682	712
14	379	410	438	469	499	530	560	591	622	652	683	713
15	380	411	439	470	500	531	561	592	623	653	684	714
16	381	412	440	471	501	532	562	593	624	654	685	715
17	382	413	441	472	502	533	563	594	625	655	686	716
18	383	414	442	473	503	534	564	595	626	656	687	717
19	384	415	443	474	504	535	565	596	627	657	688	718
20	385	416	444	475	505	536	566	597	628	658	689	719
21	386	417	445	476	506	537	567	598	629	659	690	720
22	387	418	446	477	507	538	568	599	630	660	691	721
23	388	419	447	478	508	539	569	600	631	661	692	722
24	389	420	448	479	509	540	570	601	632	662	693	723
25	390	421	449	480	510	541	571	602	633	663	694	724
26	391	422	450	481	511	542	572	603	634	664	695	725
27	392	423	451	482	512	543	573	604	635	665	696	726
28	393	424	452	483	513	544	574	605	636	666	697	727
29	394	...	453	484	514	545	575	606	637	667	698	728
30	395	...	454	485	515	546	576	607	638	668	699	729
31	396	...	455	...	516	...	577	608	...	669	...	730

347

No. PRIVADO

G1761

REGISTRO

**TARJETA INDIVIDUAL VACAS**  
REGISTRO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO

Rancho: Casa Blanca Tatuaje:   G1761 Fecha de Nacimiento: 10/III/89 Grado Genético: P3  
Padre: JNK UNIQUE 10U Madre: 27U Origen: Comprada Color: Rojo Cuernos:   NO

Número de Parto	Fecha Parto		Fecha Preñez	I.P.	% Partición	Fecha Servicio		Toro Servicio		Palpación			Observaciones
	Estimada	Real				I.A. T.E.	M.N.	I.A. T.E.	M.N.	Fecha	Edo. Fis.	D.P.	
VAQ			15/VIII/90			20/II/90-20/III/90		Louis XIV	15/II/90	Vaquilla	P3		
1	21/IV/91 16/IV/91		15/VI/90			20/II/91-20/III/91		SG	15/II/91	Parida	P4		
2	15/III/92 30/III/92		15/VI/92	349	104.6	20/II/92-20/III/92		SG	15/II/92	Parida	P4		
3	15/III/93 6/II/93			372	98.1	20/II/93-20/III/93 1/II/93-1/II/94		SG Louis XIV	15/II/93 1/III/94	Desahijada Morra	V V		
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

BAJA: 5;

Fecha 10/III/94Causa No se preñó

A continuación se describe un ejemplo del registro de comportamiento reproductivo de una vaca (ver TARJETA INDIVIDUAL VACAS vista frontal: REGISTRO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO). Lo primero que se registra en la línea correspondiente a la etapa de vaquilla, son las fechas del empadre (20/04/90 a 20/07/90), así como el nombre del semental al que estuvo expuesta (LOUIS 14). Posteriormente se registra la fecha en que se realizó el diagnóstico de gestación (15/10/99) así como el resultado de este (P3, preñez de tres meses), con lo que se realiza el cálculo de la fecha estimada de preñez (15/07/90) y de la fecha estimada para el primer parto (21/04/91). Una vez que la vaca ha parido, se registra la fecha real de este (16/04/91), con lo que se completa la información correspondiente al ciclo de vaquilla.

Continuando con el ciclo del primer parto, se registran las fechas del período de empadre (20/04/91 a 20/07/91) así como el semental al que se expuso (SG), enseguida se anota la fecha y el resultado del diagnóstico de gestación (15/10/91, y P4, preñez de 4 meses, respectivamente) con lo que se calcula la fecha estimada de preñez (15/06/91) y la fecha estimada para el segundo parto (15/03/92). Con esta información se empieza a trabajar en el ciclo del segundo parto, para después registrar la fecha real de este (30/03/92). Ahora se puede calcular el intervalo entre partos (349 días); y el porcentaje de parición anual (104.6%), con lo que termina el segundo ciclo de comportamiento reproductivo y se continúa con el registro de información del empadre para el tercer ciclo.

Si el diagnóstico de gestación en el cuarto ciclo hubiera sido negativo, pero se desea dar una segunda oportunidad a la vaca para que quede gestante, por ejemplo, bajo un sistema con empadre de primera y otoño, en la tarjeta se registran las fechas de inicio y finalización del segundo empadre bajo la columna de M.N. (01/11/93 a 01/01/94). Si el diagnóstico de gestación de nuevo es negativo, se registra en el reglón correspondiente, y si la decisión es desechar a la vaca, se anota la fecha y la causa del desecho en la parte inferior de la tarjeta (Figura 2).

**Registro productivo.** Aquí se registran los datos de Las crías correspondientes a los partos del registro reproductivo. Para cada cría dentro de los datos generales se anota el número de arete (número privado); el tatuaje; el potrero en el que nació; el código para el color, de acuerdo a como se define en la parte inferior de la tarjeta; el sexo, macho [M] ó hembra [H]; y el código del grado de dificultad que tuvo para nacer.

Dentro de los datos de la cría al nacimiento, se registra la fecha, que es la misma que la fecha real de parto dentro del registro reproductivo; la calificación de la apariencia general de la cría, regular [R], buena [B] o muy buena [BM]; y el peso dentro de las primeras 24 horas. Una vez que se recibe el reporte de los datos analizados, o si se llevan los registros en un programa computacional, al correr los análisis, se registra el peso al nacimiento ajustado a una edad madura de la vaca (E.M) y el índice porcentual (Índice) con respecto al promedio de sus contemporáneos.

Al destete ya es posible registrar si la cría presentó cuernos, [SI] o [NO]. También hay que anotar la fecha en que se pesó la cría, dentro del rango de los 160 a 250 días de edad, La edad que tenía a esa fecha, calculada con la ayuda de las tablas incluidas en el libro de hatos o con la computadora, si la cría estuvo bajo un programa de suplementación predestete (Creep Feeding), [SI] o [NO]; y el peso que presentó en dicho pesaje. Una vez que se recibe el reporte del análisis de los datos al destete, o se obtiene de la computadora, se registra el peso ajustado a 205 días de edad (204-d) y por edad de la madre, así como el índice porcentual (Índice) con respecto al peso promedio al destete de las crías contemporáneas.

También se registra la más probable habilidad productora (MPHP) de la vaca, que es un indicador del potencial productivo de la vaca, el cual se expresa en los pesos a la destete de las crías. Esta es la mejor evaluación de la habilidad materna de la vaca (por eso se resalta ese apartado sombreándolo) y se actualiza en cada parto conforme se obtiene la información de unas nuevas crías. En base a esa evaluación se detectan las vacas con una producción de leche tan baja que no crían bien a sus becerros.

Para las crías que no se venden antes del año de edad, también es posible registrar su peso a esa edad, dentro del rango de 330 a 410 días, para lo cual hay que indicar la fecha en que se hace el pesaje y la edad con que cuenta la cría. También hay que indicar el código de manejo que se le da a la cría después del destete, ya que algunas se dejan en el agostadero, otras se desarrollan con alimentación en el corral o en pradera, algunas se preparan para enviar a una exposición ganadera (EXPOGAN en el caso de Chihuahua), o los toretes se envían a prueba de comportamiento. Al igual que para el peso al destete, una vez que se obtiene el reporte de los datos analizados, hay que registrar el peso ajustado a los 365 días de edad (365-d), y el índice porcentual con respecto al promedio de sus grupos contemporáneos (Índice). En el caso de los machos, es importante medir y registrar la circunferencia escrotal (C.E.) cuando se pesa al año de edad.

Como ejemplo, en la tarjeta REGISTRO PRODUCTIVO (reverso de la TARJETA INDIVIDUAL VACAS) se muestra el registro de comportamiento productivo para la vaca que se describió anteriormente. En su primer parto, el sexo de la cría fue hembra, asignándosele como número privado de A357. Asimismo, se indica en que potrero nació (PU, potrero único); el color, que en este caso corresponde a rojo; el grado de dificultad al parto de acuerdo al código establecido (1); la fecha de nacimiento (16/04/91); la calificación de apariencia general (buena); el peso al nacimiento actual y ajustado por edad de la madre (30 y 34 kg., respectivamente); y finalmente se registra el índice porcentual para peso al nacimiento con respecto a las crías contemporáneas (102.4). A continuación se anota la fecha (15/11/91) y la edad (215 días) en que se llevó acabo el destete; se indica si se ofreció suplementación predestete (Creep Feeding), marcando el cuadro respectivo (en este caso si se ofreció): se registra el peso actual y ajustado a 205 días y por edad de la madre (244 y 254 kg, respectivamente se anota el índice porcentual para el peso ajustado (105.8) y el valor para la MPHP de la vaca (105). Como se decidió conservar a esta cría para reemplazo, se registra la fecha del peso al año (13/03/92), la edad (332 días) y se indica cual fue el manejo que recibió durante su desarrollo posdestete ([1], agostadero); enseguida se anota

el peso actual y ajustado a 365 días (379 y 417.5 kg, respectivamente) y finalmente se registra el índice porcentual para peso al año (109.3). En la tarjeta se incluye información referente al segundo y tercer parto de la misma vaca (Figura 3).

### REGISTRO PRODUCTIVO

Núm. Parto	CRIA			NACIMIENTO			Cuernos	DESTETE			AÑO				Observaciones	
	Arete	Potrero	Sexo	Fecha	Peso	Indice		Fecha	Peso	Indice	Fecha	Peso	Indice	CE		
	Tatuaje	Color	D. Parto	Calif.	E.M.											Edad
1	A357	PU	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	16/II/91	30	102.4	<input checked="" type="checkbox"/>	15/XI/91	<input checked="" type="checkbox"/>	244	105.89	13/III/92	<input checked="" type="checkbox"/>	379	109.3	
	MEX407	Rojo	1	R <input checked="" type="checkbox"/> MB	34		<input type="checkbox"/>	215	<input type="checkbox"/>	254	105	332	<input type="checkbox"/>	417.5		
2	350	PU	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	30/III/92	28	79.19	<input checked="" type="checkbox"/>	15/XI/92	<input type="checkbox"/>	210	107.3		<input type="checkbox"/>			
	MEX473	Rojo	1	R <input checked="" type="checkbox"/> MB	30		<input type="checkbox"/>	230	<input checked="" type="checkbox"/>	216	96.9		<input type="checkbox"/>			
3	P100	PU	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	6/IV/93	31	102.1	<input checked="" type="checkbox"/>	15/X/93	<input type="checkbox"/>	195	98.3		<input type="checkbox"/>			
	MEX1501	Rojo	1	R <input checked="" type="checkbox"/> MB	32		<input type="checkbox"/>	192	<input checked="" type="checkbox"/>	219	97.1		<input type="checkbox"/>			
4			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
5			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
6			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
7			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
8			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
9			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
10			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
				R <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> MB			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			

Color: 1- Rojo 2-Bronce 3-Negro 4-Rojo cara blanca 5-Bronce cara blanca 6-Negro cara blanca  
 Dificultad al parto: 1 Sin ayuda 2- Algo de ayuda 3- Se sacó la cría 4- Cesárea 5- Presentación anormal  
 Calificación: R- Regular B- Buena MB- Muy buena 4- EXPOGAN 5- Prueba de Comportamiento  
 Manejo: 1- Agostadero 2- Corral 3- Pradera 5- Prueba de Comportamiento

Figura 3

## Tarjeta individual toros

En estas tarjetas se registran los datos generales de cada toro, su comportamiento reproductivo, y el comportamiento productivo de sus crías. Se debe contar con una tarjeta para cada semental que se encuentre en el inventario del rancho; asimismo, para cada toro que se adquiera o que se seleccione como reemplazo se debe de abrir una tarjeta nueva. Una vez que se dé de baja un toro, también se debe retirar su tarjeta de la carpeta de toros activos y anexarse a una carpeta que contenga las tarjetas de animales que se han dado de baja en el rancho.

**Datos generales.** Al igual que para las vacas, en esta sección de la tarjeta se registran el número privado del toro (arete), número de registro ante la asociación correspondiente, el rancho al que pertenece, el número de tatuaje y la oreja en que se encuentra [I] o [D], fecha de nacimiento, grado genético, número privado de su padre y de su madre, su origen (criado, por monta natural, inseminación artificial o por transferencia de embriones, o si se compró, indicar el propietario anterior); el color de acuerdo a la nomenclatura que se usa para la raza; y finalmente si presenta cuernos o no: [SI] ó [NO], cuando así se requiera (por ejemplo, no necesario para Angus).

**Comportamiento reproductivo.** En este apartado se registra la información originada en las pruebas de fertilidad que se practican anualmente a los sementales. Se cuenta con espacio para siete exámenes, aunque si es necesario se puede agregar una segunda tarjeta. El registro inicia con la fecha de realización de la prueba, la edad y circunferencia escrotal (C.E.) del semental en ese momento. Se indica si la prueba se practicó antes, durante o después del empadre. Enseguida se registran los resultados del examen andrológico, iniciado con la apariencia física del semental: Condición corporal (C.C.) [regular, buena, muy buena]; Patas [normal, deficiente, problema]; Estado de los dientes [malos, regulares, buenos]. A continuación se registra el estado de los genitales externos [testículos (Test), prepucio (prep.) y pene] e internos [vesículas seminales (Ves) y próstata (Prost)]. Posteriormente se anotan los resultados del examen seminal a nivel microscópico [motilidad individual (MI), calificación de acuerdo al porcentaje

SG  
No. PRIVADO

G14399  
REGISTRO

**TARJETA INDIVIDUAL TOROS**  
REGISTRO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO

Rancho: Casa Blanca Tatuaje:   G14399 Fecha de Nacimiento: 29/III/89 Grado Genético: P5  
Padre: Louis XVI Madre: Miss Jx 79P Origen: Comprado Color: Bronce Cuernos:   NO

Fecha	Edad	CE (cm)	Etapa del empadre	PRUEBAS DE FERTILIDAD						Diagnóstico	Observaciones
				Fenotipo			Genitales		Semen		
				C.C.	Patas	Dientes	Externos	Internos			
14/II/92	3 años	46 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Antes <input type="checkbox"/> Empadre <input type="checkbox"/> Después	<input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Problema	<input type="checkbox"/> Malos <input checked="" type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Buenos	Test: <u>Normal</u> Prep: <u>Normal</u> Pene: <u>Normal</u>	Ves: <u>Normal</u> Pros: <u>Normal</u>	MI: <u>80%</u> MM: <u>4</u> %A: <u>10</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Apto <input type="checkbox"/> Otra prueba <input type="checkbox"/> No apto	
16/II/93	4 años	48 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Antes <input type="checkbox"/> Empadre <input type="checkbox"/> Después	<input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Problema	<input type="checkbox"/> Malos <input checked="" type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Buenos	Test: <u>Normal</u> Prep: <u>Normal</u> Pene: <u>Normal</u>	Ves: <u>Inflamada</u> Pros: <u>Normal</u>	MI: <u>70%</u> MM: <u>2</u> %A: <u>10</u>	<input type="checkbox"/> Apto <input checked="" type="checkbox"/> Otra prueba <input type="checkbox"/> No apto	<u>Aplicar antibiótico y desinflamatorio</u>
			<input type="checkbox"/> Antes <input type="checkbox"/> Empadre <input type="checkbox"/> Después	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Problema	<input type="checkbox"/> Malos <input type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Buenos	Test: _____ Prep: _____ Pene: _____	Ves: _____ Pros: _____	MI: _____ MM: _____ %A: _____	<input type="checkbox"/> Apto <input type="checkbox"/> Otra prueba <input type="checkbox"/> No apto	
			<input type="checkbox"/> Antes <input type="checkbox"/> Empadre <input type="checkbox"/> Después	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Problema	<input type="checkbox"/> Malos <input type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Buenos	Test: _____ Prep: _____ Pene: _____	Ves: _____ Pros: _____	MI: _____ MM: _____ %A: _____	<input type="checkbox"/> Apto <input type="checkbox"/> Otra prueba <input type="checkbox"/> No apto	
			<input type="checkbox"/> Antes <input type="checkbox"/> Empadre <input type="checkbox"/> Después	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Problema	<input type="checkbox"/> Malos <input type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Buenos	Test: _____ Prep: _____ Pene: _____	Ves: _____ Pros: _____	MI: _____ MM: _____ %A: _____	<input type="checkbox"/> Apto <input type="checkbox"/> Otra prueba <input type="checkbox"/> No apto	
			<input type="checkbox"/> Antes <input type="checkbox"/> Empadre <input type="checkbox"/> Después	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Problema	<input type="checkbox"/> Malos <input type="checkbox"/> Regulares <input type="checkbox"/> Buenos	Test: _____ Prep: _____ Pene: _____	Ves: _____ Pros: _____	MI: _____ MM: _____ %A: _____	<input type="checkbox"/> Apto <input type="checkbox"/> Otra prueba <input type="checkbox"/> No apto	

BAJA: Fecha: \_\_\_\_\_

Causa: \_\_\_\_\_

Figura 4

de movimiento individual de los espermatozoides, motilidad masal (MM), calificación de 1 al 4, con base en el número y vigor del movimiento de "remolinos" formados por los espermatozoides con anomalías (%A). Por último se registra el diagnóstico en base a los resultados de la prueba: apto, se recomienda hacer otra prueba o no apto para la reproducción.

Como ejemplo, se anexa una TARJETA INDIVIDUAL TOROS para el toro SG del rancho Llano Grande, en la que se muestran los datos generales de identificación del mismo, y resultados de dos pruebas de fertilidad: fecha de prueba (14/02/92), edad del semental (3 años), C.E. (46 cm), época en que se realizó la prueba (antes del empadre), información acerca de la apariencia física del semental (fenotipo): C.C. (buena), patas (normal), dientes (regulares), estado de los genitales externos: testículos (normal), prepucio (normal), y pene (normal), genitales internos: vesículas seminales (normal) y próstata (normal). Enseguida se registra la información derivada del examen del semen, motilidad (80%), motilidad masal (4, varios remolinos con movimiento rápido), y porcentaje de espermatozoides con anomalías (10). Finalmente se anota el diagnóstico dado por el técnico examinador, que en este caso fue apto para la reproducción. En la segunda prueba de fertilidad practicada al mismo semental se detectó inflamación de las vesículas seminales y se recomienda un tratamiento (**Figura 4**).

**Registro productivo.** La tarjeta cuenta con una sección para el registro del comportamiento productivo de las crías del semental en cada empadre en particular. Primeramente se registran las fechas del inicio y finalización del empadre, el grupo de manejo o potrero al que se destinó el semental, así como el número de vacas que estuvieron expuestas al mismo. Posteriormente, y con base en un diagnóstico de gestación, se determina el número de vacas preñadas por el semental durante el empadre. Finalmente, se registran los pesos promedio al nacimiento, destete y al año de edad (en caso de que se cuente con el dato) de las crías, considerando columnas separadas para machos y hembras.

A manera de ejemplo, en la tarjeta REGISTRO PRODUCTIVO (reverso de la TARJETA INDIVIDUAL TOROS) se muestra la información sobre el desempeño productivo de las crías del SG en dos años consecutivos, mostrándose las fechas

de inicio y finalización del empadre (20/04/92 a 20/07/92), el grupo de manejo en que se mantuvo el semental y las vacas (PU), número de vacas expuestas (25), número de vacas preñadas (20), y finalmente, los pesos promedio ajustados al nacimiento (40 y 37 kg), destete (220 y 210 kg) y al año (405 y 340 kg) para las crías machos y hembras, respectivamente (**Figura 5**).



### Tarjeta registro médico

En esta tarjeta se registran los eventos relacionados con la sanidad del hato. Las tarjetas deben ordenarse por año. En relación a la información que deberá contener, se tienen secciones para la fecha de las aplicaciones de los productos veterinarios; Identificación del animal o lote de animales tratados; tipo de aplicación (vacuna, desparasitador, vitamina y/o tratamiento); productos(s) usado(s) [indicar nombre comercial, lote y fecha de caducidad]; diagnóstico de la enfermedad; y resultado del tratamiento. En el ejemplo de la TARJETA REGISTRO MÉDICO se describe la aplicación de una vacuna (Cattle Master 4); un desparasitador interno (Valbazen); y vitamina A,D, y E (Muse) a las hembras y sementales antes de entrar al empadre. Asimismo, se describe el tratamiento [Fluvel y Penicilina G Procaínica] aplicado al semental SG, al que se le detectó inflamación de las vesículas seminales [Diagnostico] al practicarle una prueba de fertilidad (**Figura 6**).

1992

AÑO

## TARJETA REGISTRO MEDICO

Fecha	Animal(es) o Lote	Tipo de aplicació	Producto(s) Usado(s)	Diagnóstico	Resultado del Tratamiento
10/IV/92	Toros y vacas a Empadre	<input checked="" type="checkbox"/> Vacuna <input checked="" type="checkbox"/> Desparasitador <input checked="" type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento	Cattle Master 4 Valbazen Musa		
19/II/93	Toro 26	<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input checked="" type="checkbox"/> Tratamiento	Fluvet Penicilina G Procaína	Infección en vesículas seminales	Desaparicio de inflamación.
		<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento			
		<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento			
		<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento			
		<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento			
		<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento			
		<input type="checkbox"/> Vacuna <input type="checkbox"/> Desparasitador <input type="checkbox"/> Vitamina <input type="checkbox"/> Tratamiento			

Figura 6

## Pruebas de Comportamiento

Una forma de evaluar el comportamiento productivo posterior al destete de animales prospectos a sementales, es someterlos a una prueba de comportamiento, donde bajo condiciones de manejo uniformes, se les proporciona la alimentación adecuada para que manifiesten su potencial para ganancia de peso. A través de años de investigación y experiencia, se han desarrollado una serie de prácticas y recomendaciones para que la evaluación en una prueba de este tipo sea efectuada, algunas de las cuales se enumeran a continuación.

- 1) Los animales deben tener una edad de 180 a 270 días al inicio de la prueba.
- 2) Deben formarse grupos de acuerdo a la edad con un rango no mayor a 90 días.
- 3) Debe contarse con la fecha y peso al nacimiento, así como el registro de peso ajustado a 205 d y E.M. para cada animal.
- 4) La prueba debe tener una duración de al menos 112 días, con un período previo de adaptación menor de 21 días.
- 5) Al final del periodo de adaptación, se toma el pesaje inicial, y posteriormente se pesan los animales cada 28 días para evaluar su comportamiento durante la prueba.
- 6) El dato más importante a obtener es ganancia diaria promedio de peso durante la prueba (GDPP), ya que es una medida del crecimiento en una etapa en la que los animales se encuentran bajo las mismas condiciones de manejo. También es recomendable calcular un índice porcentual para GDPP.
- 7) Otras medidas adicionales que se pueden obtener para complementar la información de los animales sometidos a una prueba de comportamiento son:
  - a) Peso ajustado al año de edad y su índice porcentual.
  - b) Peso por día de edad y su índice porcentual. Sin embargo, en la selección de los animales es mejor considerar el índice porcentual para peso al destete que el peso por día de edad. Esto con el fin de

evitar efectos del manejo deficiente que se da en los diferentes ranchos en la etapa predestete.

- 8) Al final del periodo de prueba se debe elaborar un reporte que incluya información adicional sobre los animales además de resumir el resultado de la prueba de comportamiento. A manera de ejemplo, se puede tomar el formato que se describe en el **Cuadro 8**.

Es necesario mencionar que en un centro de pruebas de comportamiento se concentran animales provenientes de diferentes ranchos, en los cuales las condiciones de manejo y alimentación pueden ser muy diferentes, lo que determina la condición física con que los animales llegan a la prueba y por ende, a pesar del período de adaptación, afecta de manera muy importante el comportamiento durante la misma, lo cual se refleja en los resultados finales de la prueba. Lo anterior hace que estos resultados no sean muy efectivos para seleccionar animales que realmente sean genéticamente superiores en lo que se refiere a ganancia de peso. Como alternativa, se pueden realizar pruebas de comportamiento en el mismo rancho de origen de los animales, siempre y cuando se cuente con la infraestructura necesaria y se pueda ofrecer la alimentación adecuada. Sin embargo, en esta situación únicamente se evalúa el comportamiento de los animales del mismo rancho, disminuyéndose la oportunidad de comparación que pudiera tenerse en un centro de pruebas de comportamiento.

Cuadro 8. Reporte final de la prueba de comportamiento Brangus 1999 (Grupo 1, nacidos de octubre a diciembre)

ID Prueba	Fierro o tatuaje	Propietario	Fecha de nacimiento	Peso inicial	Edad final	Peso final	GDP	I.P.	PDE <sup>a</sup>	I.P.	C.E. Inicial	C.E. Final
03	802/7	Tarahumar	15-Nov-97	330	496	503	1.545	90	1.014	99	31	40
07	803/7	Tarahumar	21-Dic-97	308	460	498	1.696	99	1.083	106	30	34
14	530/5G	Los Cuates	09-Nov-97	224	502	398	1.554	90	0.793	77	20	31
16	145/1G	Los Cuates	10-Nov-97	298	501	504	1.839	107	1.006	98	30	35
18	3166/9G	Los Cuates	02-Dic-97	282	479	503	1.973	115	1.050	103	31	39
19	137/1G	Los Cuates	21-Nov-97	263	490	435	1.536	89	0.888	87	28	33
22	847/1G	Los Cuates	20-Nov-97	285	491	462	1.580	92	0.941	92	25	30
23	430/4G	Los Cuates	10-Nov-97	282	501	453	1.527	89	0.904	88	27	33
24	316/4G	Los Cuates	18-Nov-97	316	493	527	1.884	109	1.069	104	30	38
25	441/4G	Los Cuates	02-Dic-97	300	479	561	2.330	135	1.171	114	28	37
26	316/2G	Los Cuates	29-Nov-97	233	482	438	1.830	106	0.909	89	28	35
27	510/0G	Los Cuates	20-Nov-97	299	491	510	1.884	109	1.039	102	27	33

GDP = Ganancia diaria de peso durante la prueba; I.P. = Índice porcentual para GDP; PDE = Peso por día de edad; I.P. = Índice porcentual para PDE; C.E. = Circunferencia escrotal

<sup>a</sup> Para fines de selección es mejor considerar el índice porcentual para peso al destete

## CONCLUSIONES:

### Programa de Actividades para el Control de Registros de Producción

A continuación se hace un resumen de los registros y la información que se deben de obtener durante las diferentes etapas del ciclo de producción de un rancho, así como las decisiones de selección e identificación de áreas susceptibles de mejoramiento (Rodríguez y Grado, 1999).

Actividad	Instrumento
<b>I. Empadre</b>	
<b>A. Información a registrar</b>	
1. Reemplazos que entran al empadre	Tarjeta
2. Exámen reproductivo a toros	Individual
3. Toro(s) utilizado(s) por grupo de manejo	Vacas y
4. Tipo de servicio	Tarjeta
5. Fecha(s) de empadre	Individual
6. Número de vacas por grupo de manejo	Toros
7. Fecha y resultado del diagnóstico de gestación	
<b>B. Información a obtener</b>	
1. Número de vacas preñadas y porcentaje de preñez	Tarjeta
2. Fechas de preñez	Individual
3. Fechas estimadas de parto	Vacas y
<b>C. Decisiones de selección</b>	Tarjeta
1. Selección de reemplazos y adquisición de toros	Individual
2. Desecho y reposición de toros no aptos para la reproducción	Toros
<b>II. Pariciones</b>	Libreta de
<b>A. Información a registrar</b>	Actas de
1. Fechas reales de partos (nacimiento)	Nacimiento y
2. Pesos al nacimiento	Tarjeta
3. Dificultad al parto	Individual
4. Datos generales de las crías	Vacas
<b>B. Información a obtener</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intervalos entre partos</li> <li>2. Porcentaje de preñez por vaca</li> <li>3. Definición de grupos contemporáneo</li> <li>4. Ajustes de peso al nacimiento</li> <li>5. Índices porcentuales para peso al nacimiento</li> <li>6. Promedios de pesos ajustados al nacimiento por toro</li> <li>7. Programación de fechas para pesar crías al destete</li> </ol>	<p>Tarjeta Individual Vacas y Tarjeta Individual Toros</p>
<b>III. Destete</b>	
<b>A. Información a registrar</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fecha de destete</li> <li>2. Manejo (Creep Feeding)</li> <li>3. Peso al destete</li> <li>4. Presencia de cuernos</li> </ol>	<p>Tarjeta Individual Vacas</p>
<b>B. Información a obtener</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de grupos contemporáneos</li> <li>2. Ajustes de pesos al destete</li> <li>3. Índices porcentuales de pesos al destete</li> <li>4. MPHP para vacas</li> <li>5. Promedios de pesos ajustados al destete por semental</li> <li>6. Programación de fechas para pesar crías al año</li> </ol>	<p>Tarjeta Individual Vacas y Tarjeta Individual Toros</p>
<b>C. Decisiones de selección</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de candidatos a reproductores</li> <li>2. Selección de machos candidatos para prueba de comportamiento</li> <li>3. Desecho de vacas en base al diagnóstico de gestación, MPHP, edad y salud general</li> </ol>	
<b>IV. Postdestete</b>	
<b>A. Información a registrar</b>	
	<p>Tarjeta</p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fechas de peso y otras mediciones al año</li> <li>2. Pesos y mediciones al año</li> <li>3. Código de manejo</li> </ol>	Individual Vacas
<p><b>B. Información a obtener</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de grupos contemporáneos al año</li> <li>2. Ajustes de pesos y mediciones al año</li> <li>3. Índices porcentuales de pesos al año</li> <li>4. Promedios de pesos ajustados al año por semental</li> </ol>	Tarjeta Individual Vacas y Tarjeta
<p><b>C. Decisiones de selección</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de vaquillas y toros de sobreño para reemplazo</li> </ol>	Individual Toros
<p><b>V. Aplicación de medicamentos</b></p> <p><b>A. Información a registrar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fecha y animal(es) tratado(s) o manejado(s)</li> <li>2. Tipo de aplicación</li> <li>3. Producto(s) usado(s), incluyendo laboratorio, lote y fecha de caducidad</li> <li>4. Diagnóstico</li> <li>5. Resultado del tratamiento</li> </ol>	Tarjeta Registro Médico
<p><b>B. Información a obtener</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frecuencia de problemas de salud</li> <li>2. Efectividad de prevención y tratamiento</li> </ol>	
<p><b>VI. Análisis general</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razones y frecuencia de desecho o pérdida de animales</li> <li>2. Identificación de problemas específicos en las líneas de los sementales utilizados</li> <li>3. Evaluación de la compatibilidad de la composición genética del ganado con el sistema de manejo y los recursos del rancho</li> <li>4. Tipo de animales que demanda el mercado</li> <li>5. Redituabilidad de las prácticas de manejo implementadas</li> </ol>	

### Literatura citada

- Cain, M. F. y L. L. Wilson 1983. Data editing and its importance in national cattle evaluation programs. Proc. Of annual meeting of the Beef Improvement Federation. Portland Oregon.
- Pollak, E. J., y R. L. Quass. 1983. Genetic evaluation of beef cattle form performance test data. Prediction of genetic values for beef cattle: Proceedings of a workshop.
- Foulley, J.L. 1983. Progeny group size in a organized progeny test program of AI beef bulls using reference sires. Can. J. Anim. Sci. &3:17-26
- Peterson, E. 1983. Sire Evaluation: The rest of the histoty. Prediction of genetic values for beef cattle: Proceedings of a workshop.
- Gearheart, B. L. 1989. Multiple ovulation and embryo manipulation in the improvement of beef cattle: Relative theoretical rates of genetic change. J. Anim. Sci. 67:2863
- BIF. 1990. Guidelines for uniform beef improvement programs. 6a. edición. University of Georgia, Atenas, GA.
- Middleton, B. K. y J. B. Gibb. 1991 An overview of beef cattle improvement programs in the Unites States. J. Anim. Sci. 69:3861
- American Society of Sciennce. 1992. Preceedings of the Symposium on Application of Expected Progeny Differences(EPD's) to Livestock Improvement. Pittsburgh Pennsylvania.
- Bertrand, J. K., y D. Little. 1992. Data editing and its importance in nacional cattle evaluation programs. Proc. Of annual meeting of the Beef Improvement Federation. Portland Oregon.
- De Rose, P. 1992. Canadian EPD's Proc. Of annual meeting of the Beef Improvement Federation. Portland Oregon.
- Foulley, J.L., 1992. A criterion for measuring the degree of connectedness in linear models of genetic evaluation. Gennet. Set. Evol 24:315

- Golden, B.L. 1992 Edits und parameters in EPD's Analyses performed by Colorado State Universisty. Proc. Of annual meeting of the Beef Improvement Federation. Portland Oregon.
- Quass, R. L. y E. J. Pollak. 1992. Edits, contemporary groups and parameters EPD análisis: American Simmental Association. Proc. Of annual meeting of the Beef Improvement Federation. Portland Oregon.
- Ochoa, G. P. 1997 Estructura Genética de la Ganadería. Papel de los criadores de Ganado Bovino de Registro en el Mejoramiento Genético. Primer foro de análisis de los recursos genéticos de la ganadería bovina. México, D.F.
- Rodríguez Almeida, F. A. 1997. Estrategias para el establecimiento de programas de evaluación genética del ganado bovino para carne. Primer foro de análisis de los recursos genéticos de la ganadería bovina. México, D.F.
- Ramírez, G. J. A y J. G. Rios R. 1997. Tecnología reproductivas de vanguardia aplicadas a la ganadería bovina. Primer foro de análisis de los recursos genéticos de la ganadería bovina. México, D.F.
- Wilson, D. E. 1997. Evaluación nacional del Ganado bovino de carne en los Estados Unidos. Primer foro de análisis de los recursos genéticos de la ganadería bovina. México, D.F.
- Bertrand, J.K., y G.R. Wiggins. 1998 Validation of data and review of results from genetic evaluation systems for us beef and dairy cattle. Proceedings of the 6<sup>th</sup> world congress on genetics applied to livestock production. Volumen 27. Armidale NSW, Australia.
- Rodríguez A. F.A. y Grado A. J.A. 1999. Guía para el control de Registros de Producción en Bovinos de Carne, Edición M.C. Juan Ángel Ortega Gtz. En UACH-Facultad de Zootecnia.
- Asociación Mexicana Salers 2002 Libro de Hato (Rancho Llano Grande), Chihuahua, Chih., México.