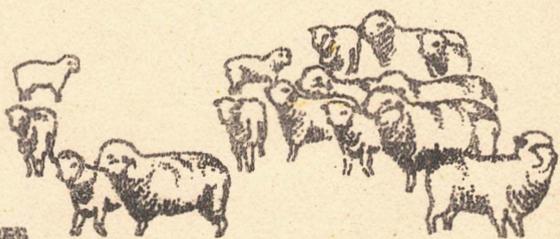


14



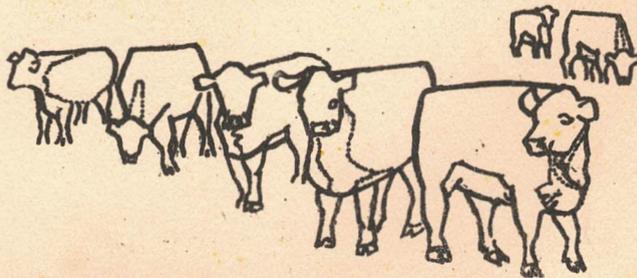
SELECCION EN VACUNOS DE CARNE Y LANARES

boletín

PRODUCCION ANIMAL



UNIVERSIDAD
DE LA
REPUBLICA



UNIVERSIDAD
DE LA
REPUBLICA

FACULTAD
DE
AGRONOMIA

ESTACION EXPERIMENTAL DE PAYSANDU

" DR. MARIO A. CASSINONI "

BOLETIN PRODUCCION ANIMAL N° 1

Agosto de 1968

Contenido	Página
Un programa de mejoramiento genético en el ganado de carne. Jaime Rovira.....	1
Incorporación de medidas objetivas en un plan de selección en ovinos. Mario Azzarini y Raúl Ponzoni	37

PROPOSITOS DE ESTA PUBLICACION

La Estación Experimental " Dr. Mario A. Cassinoni " - comienza hoy la publicación de un Boletín de divulgación:

A cinco años de inaugurada, la Estación ha seguido un activo proceso de evolución en su sistema de enseñanza, en sus programas experimentales y en la formación técnico-científica de sus propios cuadros docentes.

Sin embargo, la enseñanza y los resultados de la investigación no deben quedar encerrados en los límites de los centros universitarios.

El contacto estrecho con los productores, participes directos del proceso agrícola, no puede ser ajeno a nuestras actividades.

A través de la tarea específica de un Servicio de Extensión, por medio de cursillos para productores y también por publicaciones como esta, hemos encarecido esa relación.

En el tema que nos ocupa hoy, intentamos dar un enfoque técnico moderno que, esbozando sus principios teóricos, desemboca en esquemas prácticos de selección, aplicables a las condiciones del país. Ello - choca, a veces, con métodos tradicionales, que son aceptados sin mayor discusión, y con la propia estructura de producción que se halla en la base misma del problema.

Esto hace que el tema sea necesariamente polémico.- No obstante lo cual, consideramos que es parte de nuestra misión, como centro universitario, actuar como factor de cambio, a través del análisis crítico de los problemas agrícolas del país y del aporte de soluciones.

Los esquemas de selección que se desarrollan aquí, tanto para vacunos como para ovinos, no pretenden ser los únicos. Se presentan como punto de partida, como base de discusión, que es modificable en sus detalles.

Sin embargo, los fundamentos de estos u otros planes de selección animal, deberán descansar sobre las mismas bases: la utilización del conocimiento científico para obtener, por el camino más corto, un mejoramiento genético sobre las características productivas de importancia económica.

Promover la discusión sobre el tema y propender a la modificación de los actuales criterios aplicados en el país, es el modesto propósito de esta publicación.

Ing. Agr. Alvaro Díaz

UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO EN EL GANADO DE CARNE

Jaime Rovira*

Introducción

La cría del ganado vacuno de carne tiene como objetivo primario y final el de lograr animales con una alta eficiencia productiva y que además ~~se~~ rindan una res carnicera de alta calidad. Ambas metas deben lograrse en el mínimo de tiempo posible y en la forma más económica posible y a la vez determinan los lineamientos generales que deben regir un plan de selección basado en características económicamente importantes. Estas características se pueden definir como aquellas cuya mejora redunde en un mayor beneficio económico del criador, gracias a una producción más eficiente y de más calidad de sus animales.

De acuerdo a lo expresado, se pueden agrupar en dos grandes categorías a las características que interesan mejorar:

- 1^o) Características que tienen que ver con la eficiencia de la producción, como ser, eficiencia reproductiva, peso al nacer, ganancia de peso predestete, peso al destete, ganancia de peso postdestete, eficiencia alimenticia y peso final.
- 2^o) Características que tienen que ver con la calidad del producto obtenido, como ser, conformación en pié y en el gancho, evaluación de las canales y calidad de la carne.

* Ing. Agr. M. S. Profesor de Bovinos de Carne.

El error de la mayoría de los criadores es creer que ambos grupos de características están estrechamente correlacionadas en forma positiva, es decir, que a una mayor eficiencia productiva correspondería un producto final de mayor calidad. Pero el error más grande y más serio es el de asociar características externas del tipo racial que paradójicamente influyen sobre la productividad, con la eficiencia productiva e incluso con la calidad de la res carnicera. Precisamente, una de las mayores dificultades en un programa de mejoramiento en el ganado vacuno de carne es prácticamente esta falta de asociación entre dos objetivos que se consideran, por igual, económicamente importantes.

Este trabajo se circunscribirá a aquellas características relacionadas con la eficiencia de la producción, cuyas mediciones y controles son sumamente sencillos y que por lo tanto pueden ser llevados a cabo directamente por parte del criador, como una primera etapa en un plan racional de mejoramiento genético del ganado.

Factores que afectan la velocidad del mejoramiento genético a través de la selección.

Selección es sencillamente permitir que unos animales tengan cría y otros no y dentro de aquellos que van a ser progenitores de la próxima generación, permitir que unos tengan más cría que otros de acuerdo al grado de bondad que el criador le asigne a cada uno de ellos. El efecto primario de la selección es, entonces, desplazar el promedio de la población en la dirección deseada, en cualquier característica considerada.

Los factores que afectan la velocidad del mejoramiento genético para cualquier característica a través de la selección son:

- 1) la heredabilidad,

- 2) el diferencial de selección,
- 3) las correlaciones genéticas y
- 4) el intervalo entre generaciones

Heredabilidad

La heredabilidad de una característica marca el porcentaje de la superioridad o inferioridad fenotípica de los progenitores con respecto al promedio de una población que aparecerá en los hijos. En otras palabras, es la proporción de las diferencias fenotípicas entre animales que es transmisible a la descendencia, ya que se debe a la proporción de variación génica de tipo aditivo. Es lógico pensar entonces que cuanto más alta sea la heredabilidad de una característica, mayor será la correspondencia entre el valor fenotípico y el valor de cría del individuo, juzgado a través de la producción promedio de sus hijos. No se interprete como erróneamente muchos suponen, que la heredabilidad marca el porcentaje de descendientes que tienen la misma productividad que su progenitor. Nada más erróneo y equivocado que esto.

Diferencial de selección

El diferencial de selección es la diferencia fenotípica existente entre el promedio de los individuos seleccionados para progenitores y el promedio de todos los individuos dentro de los cuales se practicó la selección. Su valor está determinado por:

a) Porcentaje de animales necesarios como reemplazos. En primera instancia este porcentaje depende de la fertilidad del rodeo. Logicamente, el diferencial de selección o la intensidad de selección será mayor en machos que en hembras, ya que normalmente se utilizan en rodeos de buena fertilidad, del 40 al 50 % de las hembras y solamente del 3 al 5 % de los machos.

b) Variación genética. A mayor variación en una característica, mayor será el diferencial de selección, ya que tanto los mejores como los peores animales estarán muy distantes del promedio.

c) Número de características seleccionadas a la vez. El principio general es que cuanto más características se seleccionen a la vez, menor será la intensidad de selección para cada una de ellas. -- Seleccionar individuos por características que no tengan nada que ver con la productividad hace disminuir el progreso genético en las que realmente tengan valor económico. Lamentablemente muchas veces se descartan animales que presentan algún defecto en los componentes de tipo racial que son de talles visibles de marcas y colores. Al refugar -- animales de buenas aptitudes productivas por no adaptarse estrictamente a un standard rígido de marcas de color y puntos de belleza externa, la raza pierde el aporte genético de sus buenas cualidades y se desaprovecha la oportunidad de mejorarla desde un punto de vista estrictamente zootécnico.

Correlaciones genéticas

Son el resultado del efecto de la acción conjunta de genes que favorecen la expresión de una característica y que al mismo tiempo tienden ya -- sea a favorecer o a entorpecer la expresión de -- otra u otras características. En el primer caso la correlación es positiva y en el segundo, negativa. Una correlación genética positiva entre dos características significa que al seleccionar por una, -- automáticamente también se está mejorando la otra -- dependiendo este mejoramiento en gran parte del -- grado de asociación. Una correlación genética negativa significa exactamente lo contrario: al mejorar una en el sentido deseado, se desmejora la -- otra. Hasta el momento no se han encontrado en el -- ganado vacuno de carne correlaciones genéticas -- negativas importantes, resultado por demás alentador

ya que al no existir, no perturbarán los planes de mejora en general.

Intervalo entre generaciones.

Está dada por la edad promedio de los progenitores cuando nacen sus hijos. En el ganado vacuno de carne se estima que en la mayoría de los rodeos es entre 4 y 5 años. Depende de la edad en que empiezan a reproducirse los individuos y de la edad a que son retirados de los servicios. Por lo general el intervalo entre generaciones es mayor para vacas que para toros.

A fin de ilustrar los conceptos vertidos, se pone el siguiente ejemplo numérico: Supóngase que un rodeo de carne tiene un promedio de ganancia diaria de peso de 0.750 kg. y de ese rodeo se seleccionan toros y hembras con un promedio de 1.200 kg. y 0.800 kg. diarios, respectivamente. ¿ Que cantidad de progreso genético es esperado lograr en la prole de este grupo de progenitores seleccionados, asumiendo que la heredabilidad de dicha característica fuera de 0.30 ?

Diferencial de selección en hembras: $0,800\text{kg.} - 0,750\text{kg.} = 0.050\text{kg.}$
 Diferencial de selección en machos : $1.200\text{kg.} - 0.750\text{kg.} = 0.450\text{kg.}$
 Diferencial de selección en los progenitores: $\frac{0,050 + 0,450}{2} = 0,250\text{kg.}$

Progreso genético esperado por generación =

$$= (\text{heredabilidad})(\text{diferencial de selección}) \\ = (0,30)(0,250) = 0,075 \text{ kg.}$$

Permaneciendo las condiciones ambientales constantes (muy difícil) es de esperar que los hijos de este grupo seleccionado de progenitores tengan una ganancia diaria promedio de peso de :

$$0,750 \text{ kg.} + 0,075 \text{ kg.} = 0,825 \text{ kg.}$$

Para obtener una estimación del progreso genético anual basta con dividir el progreso genético -- por generación por el intervalo entre generaciones promedio para machos y hembras, que se asume fuera de 4,5 años.

$$\text{Progreso genético anual esperado} = \frac{0,075}{4,5} = 0,017 \text{ kg.}$$

Se puede apreciar, entonces, que el progreso genético anual será mayor cuanto mayores sean la heredabilidad y el diferencial de selección y cuanto menor el intervalo entre generaciones. La baja tasa reproductiva, el largo intervalo entre generaciones y el relativo elevado número de características a seleccionar en el ganado de carne hace que el progreso de mejoramiento genético no sea tan rápido como sería de desear. Pero existe un factor -- muy importante operando como aliciente y que es la gran mayoría de esas características importantes -- poseen de mediana a alta heredabilidad, como se -- puede ver en el cuadro 1.

CUADRO 1

HEREDABILIDAD APROXIMADA DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS ECONOMICAMENTE IMPORTANTES EN EL GANADO DE CARNE.

Característica	Heredabilidad
Intervalo interpartos (Eficiencia reproductiva)	0,10
Peso al nacer	0,40
Peso al destete	0,30
Ganancia de peso a corral	0,45
Ganancia de peso a pastoreo	0,30
Eficiencia alimenticia	0,40

Peso final	0,60
Conformación	
Al destete	0,25
Al peso de faena	0,40
Características de la res carnicera	
Calificación de la canal	0,30
Area del ojo del bife	0,70
Terneza de la carne	0,60
Susceptibilidad al cáncer del ojo	0,30

Se pueden considerar a los valores por encima - del 50% como de alta heredabilidad; entre 20 y 50% como de mediana a buena y por debajo de 20%, de baja heredabilidad.

Pruebas de performance

El mejoramiento de un rodeo está basado en la - práctica de aparear los mejores toros con las mejores vacas y de los descendientes obtener los reemplazos necesarios. Por lo tanto, el éxito o ritmo de mejora dependerá cada vez más de la exactitud - con que el criador pueda identificar a los mejores animales. Está demostrado experimentalmente que al controlar sistemáticamente la performance de los - animales llevando registros de producción, se obtiene la información necesaria para una mejor identificación de las bondades productivas de toros y vacas. Al poseer el criador una evaluación objetiva de las diferencias entre animales, podrá acelerar el ritmo del progreso genético. Aquí radica la médula del problema de la selección: realizar todos los esfuerzos posibles para descubrir los individuos genéticamente superiores.

Una prueba de performance provee una base útil para comparar animales manejados en la misma forma dentro de un rodeo y no para comparar diferencias entre rodeos. Esto se debe a que existe una gran disimilitud entre rodeos debido a la ubicación, manejo, sanidad, nutrición, etc.. Sin lugar a dudas, podrán existir diferencias genéticas entre rodeos, pero la evaluación de las mismas conducirá inevitablemente a cometer gruesos errores, ya que ellas estarán confundidas con efectos ambientales. La utilidad de las pruebas de performance, tal como -- son encaradas en esta publicación, radica en la -- ayuda que pueden prestar al criador para practicar la selección dentro de su establecimiento.

Una prueba de performance cumple un doble cometido. El primero es el de valorar los animales a través de su propia performance, seleccionando los mejores. El segundo es el de valorar reproductores de acuerdo a la performance de su descendencia. Es decir, que llevar a cabo una prueba de progenie implica realizar una prueba de performance. Lógicamente, al realizar una prueba de progenie, aumentamos el grado de exactitud de la selección, pero al mismo tiempo también aumentamos el intervalo entre generaciones. El principio general es que en características de buena a alta heredabilidad no son necesarias las pruebas de progenie, pero sí en las de baja heredabilidad, en donde el fenotipo de los individuos está muy poco correlacionado con su real mérito genético.

Las características económicamente importantes en el ganado vacuno de carne que debieran prestárseles atención en las pruebas de performance son: fertilidad, peso al nacer, peso al destete, ganancia de peso postdestete y su eficiencia, peso final y conformación. Todas no tienen exactamente la misma importancia, ni desde el punto de vista técnico ni desde el económico, ni tampoco todas necesariamente tienen que ser controladas. Como llevar

a cabo los registros y como hacer uso de los mismos se verá en el plan de selección que se propone más adelante en esta publicación.

Fertilidad o performance reproductiva.

El mejoramiento genético que se pueda lograr en cualquiera de las demás características económicamente importantes depende en última instancia del grado de fertilidad del rodeo. Cuanto más altos sean los índices de procreo, menores serán los porcentajes de animales que se necesiten para reemplazos y por lo tanto mayor será el diferencial de selección obtenido. El resultado final es que el progreso genético, ya sea por generación o por año, también será mayor. De aquí entonces, su tremenda importancia económica.

La fertilidad es una característica sumamente compleja, compuesta por una serie de componentes. Su medida final en el ganado vacuno de carne, tal como normalmente se realiza su explotación, se expresa como porcentaje de terneros destetados en relación a las vacas entoradas. Como se aprecia en el cuadro 1, la fertilidad posee baja heredabilidad, pero en función de su gran importancia económica debe dispensarsele atención en un programa de selección. El cuadro 2 fundamenta numéricamente su enorme incidencia sobre la productividad de un rodeo. Dicho cuadro se encuentra en la pág. 10.

Parece innecesario comentar estos valores, ya que son bien demostrativos, pero sí enfatizar el hecho de que en la conjunción de ambos factores en sus más altas expresiones se obtiene la mayor eficiencia productiva. Por ejemplo, para un rodeo con 200 kg. de peso promedio al destete al pasar de una tasa de procreo del 65 al 95%, se aumenta en un 46% la productividad por vaca. Sin llegar a casos tan extremos y dentro de la misma columna --

de pesos, al mejorar la fertilidad de un 75 a un 85%, se aumenta en algo más de un 13% la productividad por vaca.

Vacas falladas, que en su productividad (medida como se verá más adelante) estén por debajo del promedio del rodeo, habría que eliminarlas sistemáticamente. Con vacas productoras, por encima del promedio del rodeo, se puede aplicar un criterio más flexible. Se debe tratar por todos los medios que los reemplazos machos y hembras provengan de vacas y toros que hayan tenido un comportamiento reproductivo normal durante toda su vida.

CUADRO 2

KILOGRAMOS DE TERNERO PRODUCIDO POR VACA DE ACUERDO A LOS PORCENTAJES DE PROCREOS Y PESOS AL DESTETE.

Porcentajes de procreos (%)	Pesos promedios al destete(kg.)			
	200	175	150	125
95	190	166	143	119
85	170	149	128	106
75	150	131	113	94
65	130	114	98	81

Peso al nacer.

El peso al nacer no es una de las características imprescindibles a controlar en un programa de pruebas de performance. Sin embargo, en la explotación de plantales de cabaña se recomienda registrarlo a fin de permitir hacer una mejor evaluación de la ganancia de peso predestete.

La selección directa por peso al nacer, a pesar de que posee buena heredabilidad (ver cuadro 1)- no es aconsejable porque puede llevar a incrementar las dificultades durante el parto. Debido a que el peso al nacer ha mostrado estar correlacionado con la ganancia de peso post-destete y con el peso final , la selección por estas características que son de mucho más valor económico, automáticamente también favorecerá la selección por un óptimo peso al nacer.

Como un ejemplo de la utilidad práctica que puede prestar el peso al nacer y teniendo en cuenta las citadas correlaciones, es que en base a él se pueden seleccionar los toros a usar en una segunda estación de monta, al ser el único tipo de información que se tendrá de ellos provenientes de sus primeros hijos nacidos. (Gregory, 1961)

Peso al destete.

Debido a la tendencia cada vez más manifiesta de faenar los animales de carne a más jóvenes edades, el peso al destete aumenta proporcionalmente su importancia económica. El lapso de tiempo transcurrido durante el crecimiento predestete representa así un porcentaje importante en la vida total del animal. Además esas ganancias de peso durante el período predestete son las más económicas de todas las que pueda realizar un animal mientras viva.

En el peso al destete se confunden la propia habilidad genética para crecer del ternero y la producción de leche de la madre. Como la mitad de la capacidad para crecer del ternero proviene del material hereditario recibido de la madre, el peso al destete es fundamentalmente un reflejo de la habilidad materna (producción de leche) de la vaca. En razón de esto, la repetibilidad del peso al destete de los terneros como una característica de la vaca, es alta, de alrededor del 40 al 50%. La re-

petibilidad indica la correlación existente entre los valores de dos registros de un mismo individuo. Con el siguiente ejemplo se visualizará su importancia.

Supóngase que un rodeo tiene un peso promedio - al destete de 160 kg. y que una vaca desteta un -- ternero de 190 kg., siendo estos pesos corregidos por los efectos ambientales que se detallarán más adelante. ¿ Cual será el peso estimado de su próximo ternero, siendo la repetibilidad 0,40 ?

Superioridad de la vaca
frente al rodeo: $190 - 160 = 30\text{kg.}$

Probable superioridad
en el próximo ternero: $(0,40)(30) = 12\text{kg.}$

Probable peso de su
00 próximo ternero: $160 + 12 = 172\text{kg.}$

Es decir, que la repetibilidad sirve para estimar la actuación futura de un animal en una característica como el peso al destete, que se repite - en la vida productiva de la vaca.

Gracias al valor relativamente alto de la repetibilidad del peso al destete como característica de la vaca, es que se justifica seleccionar vacas sobre la base de su primer ternero. Aunque lógicamente un simple registro no puede ser una indicación perfecta de cual será realmente la producción de la vaca a través de toda su vida, pero sí permite al criador refugar aquellas que representan el 25% inferior de esa población de vaquillonas de -- primera cría, con una muy baja probabilidad de equivocarse. (Smith y McAdams, 1962). En esta forma se eliminan a muy jóvenes edades animales que -- tendrían una baja productividad durante su vida.

El cuadro 3 presenta algunos registros tomados en los rodeos de la Estación Experimental " Dr. -- Mario A. Cassinoni "

CUADRO 3

PESOS AL DESTETE (KG.) DE LOS TERNEROS PRODUCIDOS POR CUATRO VACAS HEREFORD-- DE LA MISMA EDAD, DURANTE TRES AÑOS.

Año	Número de la vaca y pesos de los terneros al destete (kg.)			
	210	242	212	230
1965	184	167	123	125
1966	196	150	147	126
1967	224	189	161	155
Total	614	506	431	406

En un mismo período de tiempo estas cuatro vacas bajo exactamente las mismas condiciones ambientales de manejo, entore y nutrición, tuvieron una productividad por demás diferente. Entre la mejor y peor vaca hubo una diferencia total de 208 kg. en los pesos destetados.

La selección de toros y de vaquillonas que tengan buenos pesos al destete en relación al promedio del rodeo conducirá a un mejoramiento genético de la habilidad materna del rodeo y del potencial genético de la ganancia de peso predestete.

Dos palabras sobre la práctica corriente de anodririzar terneros en las cabañas. Sin ninguna duda esta práctica influye poderosamente sobre el peso y la conformación al destete, enmascarando la influencia de la verdadera producción de leche de la madre. No debe olvidarse que el productor general jamás -- anodririza terneros y que depende pura y exclusivamente de la leche de las madres para producir terneros--

pesados al destete. Los toros que él compra y utiliza deberían ser portadoras de genes para un rápido crecimiento hasta la faena y en esto va incluido -- una buena producción de leche. Queda claro entonces que anodrizando se pierde la capacidad para seleccionar por verdaderos buenos pesos al destete.

Varios efectos ambientales afectan el peso al $\#$ destete, siendo los más importantes, dentro de la producción de un año nacida en una misma estación, la edad del ternero, edad de la madre y sexo del ternero. A través de la corrección de los pesos reales de los terneros por los factores de ajuste, se busca disminuir en parte la variación ambiental, para que de tal modo las diferencias entre individuos -- sean un mejor índice de las diferencias genéticas.

Edad del ternero.

La corrección por edad del ternero consiste en -- llevar el peso de todos los terneros a una edad única o standard, que normalmente se toma como la edad promedio de todo el grupo. El método más sencillo -- para efectuar esta corrección es el siguiente:

- 1^o--Calcular la ganancia total de peso hasta el -- destete, restando el peso al nacer del peso -- real al destete.
- 2^o--Calcular la ganancia diaria de peso dividiendo la ganancia total de peso por la edad en -- días del ternero.
- 3^o--Multiplicar la ganancia diaria por la edad -- standard a que se quieren llevar los pesos.
- 4^o--Sumar el peso al nacer al producto del numeral 3^o y se obtiene el peso al destete corregido por la edad.

Ejemplos numéricos se presentarán en el desarrollo del programa de selección en la última parte.

Para que esta corrección sea realmente efectiva y cumpla los fines que se buscan , no conviene que la diferencia máxima de edades entre el ternero más viejo y el más joven sea mayor de 100 días. Si así no fuera, es conveniente hacer más de un grupo de destete de acuerdo a las edades de los terneros, a fin de evitar desvios tanto positivos como negativos de más de 50 días con respecto a la edad promedio del grupo.

Edad de la madre.

Las vacas adultas, entre 5 y 9 años de edad tienden a producir terneros más pesados al destete que las vacas más jóvenes o más viejas que las comprendidas en esas edades. Por lo tanto se deben corregir los pesos al destete llevándolos al equivalente vaca adulta . Los factores de corrección que se presentan aquí son extractados de Walker (1962), habiendo sido obtenidos bajo condiciones australianas. Dentro de sus líneas de investigación la Cátedra de Bovinos de Carne está llevando a cabo un programa de estimación de este tipo de parámetros, tanto en sus rodeos de la Estación Experimental como en rodeos de establecimientos particulares cooperadores.

CUADRO 4

FACTORES DE CORRECCION PARA CORREGIR PESOS AL DESTETE POR EDAD DE LA MADRE

Edad de la madre al dar cría(en años)	Factor de corrección
2	+ 15%
3	+ 10%
4	+ 5%
5-9	0
10	+ 5%
11	+ 10%

Estos factores se aplican a los pesos al destete corregidos por edad del ternero. Implican que los hijos de vacas de 2 años son en promedio un 15% más livianos que los de vacas de 5 a 9 años, los de vacas de 3 y 11 años 10% más livianos y los de vacas de 4 y 10 años 5% más livianos.

Sexo.

Los machos enteros crecen más rápidamente que los castrados y estos a su vez más que las hembras. A los criadores generales les convendrá ajustar los pesos a un equivalente novillo y en cambio en la caña ese ajuste se justifica llevarlo a un equivalente toro, ya que la gran mayoría de los machos nacidos se dejarán como toros.

Los factores de corrección propuestos son tomados de la misma fuente de origen que los para edad de la madre.

CUADRO 5

FACTORES DE CORRECCION PARA CORREGIR PESOS AL DESTETE POR SEXO.

Corrección	Toros	Novillos	Hembras
A equivalente novillo	-5%	0	+ 5%
A equivalente toro	0	+5%	+10%

Estos factores se aplican a los pesos al destete corregidos por edad del ternero.

Crecimiento postdestete y peso final.

La velocidad de crecimiento postdestete es una característica de buena heredabilidad (ver cuadro 1)

y de gran importancia económica, determinando en -- gran parte el tamaño final del individuo. Además, -- ha mostrado estar correlacionada positivamente con la eficiencia de la conversión alimenticia: a ma-- yor ganancia diaria de peso, mejor eficiencia ali-- menticia, es decir, menos cantidad de alimento para producir determinado aumento de peso. Trabajos expe-- rimentales han demostrado que en promedio por cada-- aumento en la ganancia diaria de 0,045 kg. se aho-- rran de 11 a 18 kg. de alimento en la obtención de-- 45 kg. de aumento de peso vivo. (Güyer y Lucas, 19-- 63).

La correlación existente entre la ganancia de pe-- so y la eficiencia alimenticia tiene gran importan-- cia desde el punto de vista práctico. En virtud de-- que resulta bastante dificultoso alimentar anima-- les individualmente para medir su eficiencia, basta con medir la ganancia de peso y al practicar la se-- lección favoreciendo a los que más aumentaron, tam-- bién se estará favoreciendo los más eficientes. Es un excelente ejemplo de como una correlación positi-- va favorece y simplifica un programa de selección.

Hoy en día se estima que el peso final entre los 18 y 20 meses de edad, standarizado por diferencias de edad es una mejor medida de la velocidad de cre-- cimiento que cualquiera de los componentes individu-- ales de dicho peso final, como peso al nacer y ga-- nancias de peso pre y postdestete. La utilización -- de la ganancia de peso postdestete como simple medi-- da de la velocidad de crecimiento podría favorecer-- a aquellos animales que hubieran tenido bajos pesos al destete como consecuencia de una mala produc-- ción lechera de sus madres. Bajo estas circunstan-- cias podría operar el tipo de crecimiento compensa-- torio.

Para demostrar la gran variación existente en la habilidad para ganar peso se exponen algunos regis-- tros llevados a cabo por la Cátedra de Bovinos de-- Carne en cabañas cooperadoras dentro del programa -- de investigación "Mejoramiento genético en el gana-- do vacuno de carne".

CUADRO 6

PRUEBAS DE PERFORMANCE A PASTOREO POR GANANCIA DE PESO DE TOROS
EN CUATRO CABAÑAS DIFERENTES.

Cabaña	Nº de toros	Duración (días)	Ganancia de peso vivo (kg.)		Ganancia diaria de peso (kg.)			
			Máxima	Mínima	Rango	Máxima	Mínima	Rango
A	9	132	107	77	30	0,811	0,583	0,228
B	26	158	131	63	68	0,829	0,399	0,430
D	27	139	83	57	26	0,597	0,410	0,187
E	22	123	123	70	53	1,000	0,569	0,431

Como se puede apreciar, existen grandes diferencias dentro de cabañas o lo que es lo mismo, entre los animales pertenecientes a un mismo rodeo. Como ya se explicó previamente no tiene sentido aquí la comparación de cabañas diferentes. El margen para practicar una selección efectiva es muy grande y se obtendrían progresos espetaculares en pocos años.

Es fundamental que los animales sean mantenidos bajo condiciones de pastoreo que les permitan hacer buenas ganancias de peso. Por un motivo fundamental no conviene prolongar la prueba mucho más de los 20 meses de edad de los animales. Los reproductores tanto machos como hembras tienen que haber sido seleccionados previamente a los dos años de edad, ya sea para su utilización dentro del establecimiento o para su venta.

Conformación.

En general los criadores consideran a la conformación como una buena guía indicadora de la productividad del animal y también de muchas bondades de la res. Sin embargo, este grado de asociación dista mucho de ser perfecto y a los efectos prácticos se puede considerar que no existe.

Actualmente muchos trabajos de investigación se están llevando a cabo a fin de poder desarrollar técnicas que permitan evaluar las diferencias en las proporciones de carne y grasa en el ganado vacuno vivo.

A la conformación hay que darle la importancia que debe merecer en el sentido de exigir animales sanos, vigorosos, sin defectos físicos que pudieran interferir con la capacidad del animal para producir eficientemente. No puede constituir, bajo ningún concepto, el único criterio bajo el cual se seleccionan animales.

En la apreciación de la conformación y ese es -

el criterio con que se aplicará en el plan de selección, el énfasis debe ser puesto en aquellas regiones que puedan tener cierta relación con el mérito de la carcasa, pero nunca en tonalidades de pelo, coloraciones de las mucosas, formas de las guampas y en todas las características que constituyen puntos de belleza del animal y que nada tienen que ver con la productividad.

Una mal orientada selección por conformación ha llevado a las razas inglesas tradicionales carniceras a achicarlas en extremo y hacerlas producir un tipo de res con una excesiva cantidad de grasa.

En el programa de selección que se propone se le dará relativamente menos importancia a la conformación que a las características realmente de producción. Este criterio se adopta en base al cúmulo de evidencias técnicas que demuestran que ese debe ser el camino, si es que verdaderamente se quiere mejorar la productividad de los animales.

Para juzgar la conformación se propone, en base a lo expresado anteriormente, el criterio más simple y que es hacer solamente cuatro categorías: A, B, C y D, constituyendo el grupo A los mejores animales y D los más inferiores.

A continuación se sugiere un plan de selección para ser aplicado en las cabañas, teniendo en cuenta las consideraciones de carácter técnico expresadas en toda esta primera parte del trabajo.

PLAN DE SELECCION PARA SER APLICADO EN LA CABAÑA.

Es imprescindible contar con una balanza individual para pesar ganado. El ganado siempre se debe pesar siguiendo una misma norma. Se aconseja, por ser la más práctica, la de dejarlo en ayuno toda la noche previa encerrándolo en corrales y sin acceso al agua.

Registro de peso al nacer.

Se debe tomar dentro de las 24 horas de nacido el ternero. Se identifica el ternero tatuándolo en la oreja el número que le corresponda.

Registro de peso al destete.

Previo el ayuno correspondiente, se pesan todos los terneros. Se puede aprovechar este momento para colocarle a los animales una identificación más visible que el tatuaje, como por ejemplo caravanas. Calificar por conformación.

Registro del peso al año de edad y sobre año.

Constituyen las dos últimas pesadas. El peso que realmente interesa, como ya se explicó, es el de sobre año. La pesada intermedia al año de edad es para tener una idea más exacta de la evolución de los animales. Con simplemente cuatro pesadas de los animales, el criador ya está en condiciones de hacer una buena evaluación objetiva de los mismos. Al efectuar la última pesada, al sobre año, se califican por conformación.

Planillado de los registros.

En primer término se presenta una planilla indi

vidual para vacas, en donde figura su performance a través de toda su vida productiva (Planilla 1).- En el reverso de la planilla deben figurar las fechas de los servicios, la identificación de los toros utilizados y todas las observaciones que el criador crea conveniente estampar.

Llenar las primeras nueve columnas no ofrece ninguna dificultad. La ganancia de peso predestete (columna 10) se obtiene restando del peso al destete, el peso al nacer. Para el ternero 519 es : $163-29=134$ kg..

La columna 11 se refiere al peso ajustado por edad del ternero, edad de la madre (equivalente madre adulta) y sexo del ternero (equivalente toro). Se presenta el ejemplo del ajuste del ternero 519.

Corrección por edad.

La edad promedio al destete para todos los terneros es de 200 días. Dicho ternero tiene una edad 223 días y la ganancia de peso es de 134 kg.

$$\text{Ganancia diaria de peso} = \frac{134 \text{ kg.}}{223 \text{ días}} = 0,600 \text{ kg}$$

$$\text{Ganancia de peso en 200 días} = (200)(0,600) = 120 \text{ kg.}$$

$$\text{Peso al destete corregido por edad.} = 120 + 29 = 149 \text{ kg.}$$

Expresado formulísticamente el peso corregido por edad es:

$$\left(\frac{\text{Peso al destete} - \text{Peso al nacer}}{\text{Edad en días}} \right) \text{ Edad promedio} + \text{Peso al nacer.}$$

Corrección por edad de la madre.

La vaca al parir tenía una edad de 3 años y por lo tanto al peso corregido por edad hay que agregarle un 10% más de acuerdo al cuadro 4 para llevarlo a equivalente vaca adulta.

$(149 \text{ kg.}) \cdot 0,10 = 14,9 \text{ kg.}$ que se aproxima a 15k

Corrección por sexo.

El sexo es hembra y para ajustarlo a equivalente toro se debe agregar un 10% al peso corregido por edad.

$(149 \text{ kg.}) \cdot 0,10 = 15 \text{ kg.}$

El peso final al destete ajustado a los tres factores considerados es de:

$149 + 15 + 15 = 179 \text{ kg.}$

Para ajustar los pesos de los terneros 645 y 768 se procedió exactamente en la misma forma, no necesitando el 645 ajuste por sexo y el 768 por edad de la madre.

Para explicar como se llenan las columnas 12, 13 y 14, se imponen ciertas aclaraciones previas.

En la planilla 2 se colocan los números de los individuos de acuerdo a su peso y calificación por conformación. Se llena una planilla con los datos de los toros y otra planilla con los datos de las hembras. Se ponen entonces, los pesos corregidos al destete por edad del ternero y edad de la vaca, ya que las comparaciones ahora se van a hacer dentro de un mismo sexo. Es decir, que para la ternera 519, el peso que se pone en la planilla 2 es:

$149 + 15 = 164 \text{ kg.}$

En la planilla 2 se han puesto solamente los registros de 21 terneras al destete. A cada grado de conformación se le ha adjudicado un puntaje y lo mismo a los grupos por peso. Los grupos por peso se hacen de acuerdo al concepto de la curva normal de distribución, en donde las frecuencias mayores se encuentran alrededor del promedio y hay unos pocos animales muy buenos y unos pocos muy malos. Es así que:

			Puntaje
Grupo 1	..... 10%	más pesados	..... 2
Grupo 2	..... 20%	siguientes	..... 4
Grupo 3	..... 40%	" " "	..... 6
Grupo 4	..... 20%	" " "	..... 8
Grupo 5	..... 10%	más livianos	..... 10

A cada grupo de peso se le adjudica un puntaje que es el doble del valor como grupo. En cambio los puntajes adjudicados a cada grado de conformación varían de uno en uno. En esta forma se pone el doble de énfasis en el peso con respecto a la conformación. Se obtiene un valor Índice para cada individuo sumando los puntajes que le corresponden por peso y por conformación. Este Índice puede variar desde 3 que es el mejor (2 por peso y 1 por conformación) hasta 14 que es el peor (10 por peso y 4 por conformación).

Voyendo a la planilla 1, se está ahora en condiciones de llenar las columnas 12, 13 y 14, que es lo que se ha hecho para la ternera 519. Al tener un 3 en la columna 12, ya se sabe que su peso cayó alrededor del promedio en el grupo que comprende la mayor cantidad de animales.

Uso de los registros al destete.

Selección de terneras y toritos.

La planilla 2 sirve para en una primera etapa practicar la selección al momento de destete. Con-

PLANILLA 2. SELECCION POR PESO AL DESTETE.

Sexo: Hembras Fecha: 2-4-66 Criador:

Conformación	A	B	C	D	Porcentaje	Grupo peso	Puntaje
Puntaje	1	2	3	4			
Peso 250+							
46-49							
41-45							
36-40							
31-35							
26-30	542				10%	1	2
21-25		533					
16-20							
11-15			539		20%	2	4
06-10							
00-05	522	520-588					
96-99			555		40%	3	6
91-95	518						
86-90							
81-85		528-530					
76-80	588		580				
71-75		516					
66-70					220%	4	8
61-65		519-582					
56-60							
51-55		565-570					
46-50				527			
41-45				579			
36-40					10%	5	10
31-35			544				
26-30				595			
21-25							
16-20							
11-15							
06-10							
00-05							
99-							

----- línea de selección por peso
 ===== línea de selec. por peso y conformación
 - - - - - línea de selección por conformación

secuentemente con lo ya expresado, esta selección se va a realizar dándole más importancia al peso - que a la conformación. El criador va a hacer la selección definitiva por el peso final que incluye además la ganancia postdestete, por lo tanto debe dejar por peso al destete un número mayor de animales con el que en definitiva piensa mantener en su rodeo. Supóngase que en esta primera etapa elimina un 20%, lo que implica que de las 21 terneras tiene que refugar más o menos 4 individuos. Teniendo en cuenta ambas características, se eliminarían las terneras 527, 579, 544, y 595. Si se seleccionara fundamentalmente en base a la conformación se eliminarían la 527, 579 y 595 y si la selección fuera fundamentalmente en base a un peso mínimo, se refugarían la 579, 544 y 595.

Usando el mismo tipo de planilla 2 se trabaja en forma idéntica para los toros.

Selección de vacas.

El Índice promedio de los terneros al destete de una misma vaca, le sirve al criador para seleccionar las vacas mejores de sus rodeos. Estos índices promedios se obtienen de los valores de la columna 14 en la planilla 1. Así, para la vaca 248 del ejemplo, su índice promedio hasta la 3ª parición es:

$$\frac{8 + 7 + 5}{3} = 6,66.$$

Confeccionando la siguiente planilla 3, rápidamente se tiene una visión de conjunto de la productividad del rodeo.

Siempre que hubiera suficiente cantidad de reemplazos, convendría eliminar todas aquellas vacas que tuvieran un Índice superior a 9,0. Si se observa la planilla 2, se verá que la gran mayoría de las vacas que tengan un valor mayor que ese, es porque producen terneros que caen en los grupos de

PLANILLA 3

CLASIFICACION DE LAS VACAS DE ACUERDO
AL INDICE DE SUS TERNEROS.

Fecha

Indice de la vaca	Número de la vaca
3.0 -- 3.5	
3.6 -- 4.0	8
4.1 -- 4.5	
4.6 -- 5.0	22-33
5.1 -- 5.5	200-150-45
5.6 -- 6.0	55-70
6.1 -- 6.5	68
6.6 -- 7.0	72-248-199
7.1 -- 7.5	95-144-192-119
7.6 -- 8.0	90-160-88
8.1 -- 8.5	121-56-53-113
8.6 -- 9.0	142-180-98-117
9.1 -- 9.5	25-163-115
9.6 -- 10.0	187
10.1 - 10.5	39
10.6 - 11.0	
11.1 - 11.5	41
11.6 - 12.0	147
12.1 - 12.5	63
12.6 - 13.0	
13.1 - 13.5	
13.6 - 14.0	

peso más abajo, lo que implica que son livianos debido fundamentalmente a una baja habilidad materna.

Planillado de los registros postdestete.

La última parte de los registros que se toman-

de los individuos, figuran, de la columna 15 a la-22 en la planilla 1. Corresponden a los registros de lo que se ha llamado edad de sobre año, que puede variar entre los 15 y 20 meses de edad.

La columna 18 de la ganancia de peso a partir del destete se calcula restando el peso real al destete del peso final. Para el caso del torito 645 de la planilla 1 es:

$$\text{Ganancia de peso} = 420 - 190 = 230 \text{ kg.}$$

El peso final ajustado al sobre año de edad se obtiene sumando el peso al destete corregido por edad del ternero y edad de la madre a la ganancia de peso postdestete. Esto significa que para todos los individuos controlados de un mismo sexo, dentro de la producción de un año, la prueba tiene que finalizar en un mismo día para todos los animales.

Para el torito 645 el peso al destete corregido por edad a 200 días y edad de la madre es:

$$\text{Ganancia diaria} = \frac{160}{190} = 0,734 \text{ kg.}$$

$$\text{Ganancia de peso en 200 días} = (200)(0,734) = 147 \text{ kg.}$$

$$\text{Peso al destete con 200 días} = 147 + 30 = 177 \text{ kg.}$$

La edad de la madre es de 4 años, por lo tanto de acuerdo al cuadro 4 corresponde adicionarle un 5% más.

$$(177 \text{ kg.}) 0.05 = 9 \text{ kg.}$$

$$\text{Peso al destete corregido} = 177 + 9 = 186 \text{ kg.}$$

En el caso de los toritos el peso ajustado al destete que figura en la columna 11 es el mismo que se utiliza para el cálculo del peso final de sobre año. En cambio para las hembras no, ya que -

ha sido llevado a equivalente toro. Se aclara una vez más, que los datos que figuran en la planilla 2 son ajustados por edad del ternero y edad de la madre. La corrección por sexo no es necesaria, ya -- que se llevan planillas aparte para toros y para-- hembras.

Volviendo al toro 645, su peso sobre año ajustado será de:

$$186 + 230 = 416 \text{ kg.}$$

Con los datos obtenidos así, se llena otra planilla similar a la 2 y que se llamará planilla 4 - de selección por peso final. La única diferencia - es que la escala de pesos fluctuará de 200 a 500 kg

Uso de los registros de los pesos finales.

Selección de vaquillonas y toros.

Manejando la planilla 4, tal como fué explicado para la planilla 2, el criador practica la selección final, precisamente por peso final, independientemente machos de hembras. Ahora la selección - debe ser más rigurosa, ya que saldrán los futuros progenitores.

Selección de toros padres.

Del estudio de las planillas 4 de sucesivos años, el criador puede hacer una evaluación muy buena de como han producido hasta ese momento los diferentes toros utilizados en los rodeos. Por --- otra parte, es la única forma en que se puede hacer esta evaluación; estudiando los registros de producción.

Este objetivo se puede lograr confeccionando una planilla similar a la 3, pero cambiando los en cabezamientos, poniendo toro donde dice vaca.

Como el toro tiene más influencia sobre el pro-

greso genético que se logre, ya que deja mucho mayor cantidad de hijos que una vaca, se recomienda hacer una evaluación un poco más detallada de su actuación como progenitor. A tales efectos se recomienda la confección de una última planilla y que se denominará planilla 5, llenándose una por toro.

PLANILLA 5

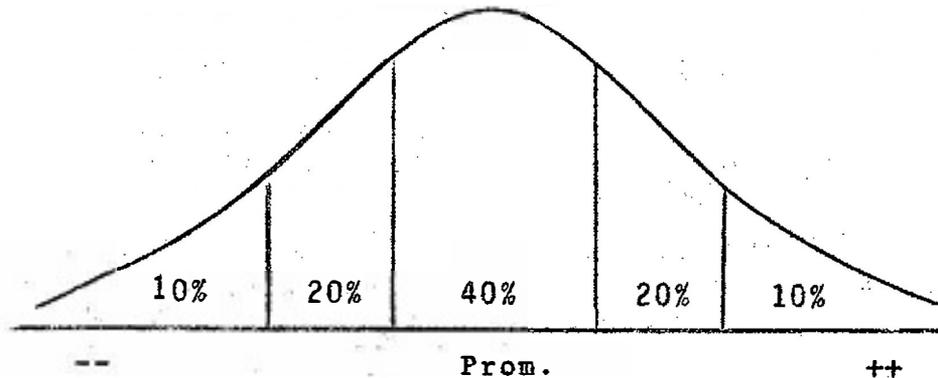
REGISTROS DE PRODUCCION DE TOROS.

Toro N° ..2208... Producción del año ..1965...

Hijos ·Nº	Machos			Hijas Nº	Hembras		
	Grupo peso	Grupo conf.	Ind.		Grupo peso	Grupo conf.	Ind.
505	1	1	3	503	1	2	4
510	3	3	9	511	2	1	5
517	2	1	5	519	2	1	5
520	2	2	6	527	3	2	8
523	3	2	8	529	4	3	11
528	4	2	10	540	2	1	5
533	2	1	5	563	2	2	6
548	3	2	8	589	3	2	8
561	1	1	3				
583	2	1	5				
585	2	2	6				
591	1	1	3				
Total	26	19	71		19	14	52
Prom.	22	16	59		24	17	65

Observaciones:

En esta planilla no hay nada de nuevo. Al poner por separado la performance por peso, el valor promedio de la actuación de los hijos ya está diciendo en que parte de la curva cayó dicho promedio. - Para el caso del ejemplo, la producción promedio del toro estuvo comprendida, aproximadamente, en el 20% por encima del promedio e inmediatamente inferior al 10% superior, es decir, en el grupo 2.



Se saca la conclusión que el toro es bueno, ya que está bastante por encima del promedio.

Consideraciones finales.

El programa de selección propuesto en este trabajo, va dirigido específicamente a la cabaña, ya que es la institución que tiene la oportunidad y la obligación de mejorar genéticamente a los animales en aquellas características de producción económicamente importantes.

La primera etapa de dicho mejoramiento debe producirse a nivel de cada establecimiento en particular. Una vez que las pruebas de performance estén arraigadas y que los criadores estén convencidos de su utilidad, podrá comenzar una segunda etapa, con la creación de Estaciones Centrales de Prueba, en donde ya no se medirán simplemente características de eficiencia en la producción, como

las que se detallan en esta publicación, sino también se harán evaluaciones en el gancho de las reses producidas por los distintos grupos de progenies.

Las Sociedades de Criadores de cada raza en particular tienen una gran labor a cumplir y que es, en pocas palabras, la de difundir e inculcar a los cultores de la raza, la imperiosa necesidad de mejorarla de acuerdo a las modernas normas técnicas de mejoramiento genético.

Aquí simplemente se ha propuesto un plan de trabajo para lograr el objetivo expresado. Pueden haber muchos otros, pero todos han de tener la misma intención: evaluar objetivamente los animales por características económicamente importantes.

Citas bibliográficas.

Gregory, K.E. 1961. Improvement of beef saddle --- through breeding methods. Regional Project-NC-1. University of Nebraska Research Bulletin 196.

Guyer, P.Q. and Lucas, L.E. 1963. Beef herd improvement with record of performance. University of Nebraska. Bulletin EC 63-209.

Smith, W. and McAdams, V.E. 1962. Record of performance testing program for beef cattle. Kansas-- Agricultural Experiment Station. Bulletin-447.

Walker, Y.Y. Beef cattle herd improvement. Journal of the Department of Agriculture. Victoria-Australia.