

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DESARROLLO DE UN PLAN DE
MEJORAMIENTO GENETICO PARA
EL BORREGO TABASCO.

TESIS PROFESIONAL

EDUARDO AVALOS RAZ GUZMAN

A S E S O R E S :
M. V. Z. JOSE M. BERRUECOS VILLALOBOS
M. V. Z. MANUEL VILLARREAL Y PUGA C.

CIUDAD DE MEXICO,

1978



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PROLOGO

El "lenguaje genético" resulta cada vez mas complejo, las mas de las veces ininteligible, salvo para un grupo muy pequeño - de investigadores y profesionistas, los que dificilmente tienen la oportunidad de aplicar programas de mejoramiento genético en forma directa con los productores, quienes cuentan con el material básico necesario para desarrollarlos y verlos fructificar, pero ignoran la tecnología.

Este trabajo pretende precisamente servir como medio de difusión, para lo cual se ha omitido casi totalmente el uso de tecnicismos, fórmulas, ecuaciones, referencias intercaladas en el texto, etc., todo ello con el objeto de hacer este programa fácil y aplicable.

No obstante la sencillez con que se ha pretendido describir el programa, es necesario seguir algunos requerimientos indispensables asi como conocimientos básicos en metodología y organización, y no deja de reconocerse que estos requisitos están aún fuera del alcance de muchos productores. Sin embargo, se espera que sirva como material de difusión al M.V.Z. que intente introducir planes de mejoramiento genético para el bo rrego Tabasco o para el ganadero progresista interesado en -

esta importante raza ovina tropical.

I N D I C E

RESUMEN

INTRODUCCION

I.	FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERARSE PARA REALIZAR UNA EVALUACION GENETICA.	3
	I.1 Epoca de Nacimiento	3
	I.2 Tipo de Parto	4
	I.3 Sexo	4
	I.4 Número de Parto o Edad de la Madre	5
II.	REGISTRO DE PRODUCCION DE LAS HEMBRAS	6
	II.1 Productividad de la Hembra	7
	II.2 Uso de la Zona de Perforaciones	13
	II.3 Datos Genealógicos	16
	II.4 Historia de la Hembra	16
III.	PROGRAMA DE EMPADRE PARA EVITAR LA CONSANGUINIDAD.	18
IV.	PROGRAMA DE SELECCION	29
	IV.1 Cálculo del Índice de Selección	33
	IV.2 Uso del Índice de Selección	40
	IV.3 Compra de Sementales	43
	IV.4 Integración del Programa de Selección	45

APENDICES

I.	INFORMACION, TECNICA Y BIBLIOGRAFICA	49
II.	CUADRO PARA CALCULAR LOS DIAS ENTRE DOS FECHAS	57
III.	ESQUEMAS PARA DIFERENTES NUMEROS DE FAMILIAS	60
IV.	DISCOS DE PROGRAMACION PARA DIFERENTES NUMEROS DE FAMILIAS.	61

RESUMEN

Se describe un plan para el mejoramiento genético del Borrego Tabasco en una forma sencilla, para que sea accesible a los productores y a los M.V.Z. no especializados en esta área. Para realizar una evaluación genética, se contemplan los factores ambientales a considerarse tales como: época de nacimiento, tipo de parto, sexo de la cría y edad de la hembra al parto. Se sugiere un registro de producción diseñado para las hembras, el cual incluye datos sobre la productividad, genealogía y antecedentes. El registro de producción se diseñó con la idea de reducir a un mínimo los datos esenciales para seguir un esquema de selección.

Se hace especial énfasis en la descripción del programa que además contiene un esquema de empadre para evitar la consanguinidad. Para ésto, se indica la forma para calcular un índice de selección y su uso. Se describen criterios para la compra de sementales, así como un programa de reemplazo.

INTRODUCCION

La historia del borrego Tabasco en México es reciente, pues sólo lo han transcurrido 12 años desde que el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.R.H., iniciara sus primeros estudios. En ese entonces, pocos conocían la identidad de este borrego, y los más, lo confundían fácilmente con una cabra. Seguramente que los estudios del I.N.I.P. (Apéndice I) contribuyeron a asentar las posibilidades del uso del borrego Tabasco y parece que comienza a surgir con grandes expectativas, cobrando popularidad y alcanzando una gran difusión. Se abren ahora nuevas opciones en la producción ganadera de zonas tropicales y para la explotación integral de huertas y terrenos de difícil acceso, aumentando de esta manera el rendimiento de extensiones de tierras subutilizadas.

Pero si esta raza ha de conservar un crecimiento sano y mantener en alto las expectativas que de ella se tienen, será necesario comenzar a realizar programas de mejoramiento genético y de cruzamiento, que eviten o controlen el aumento de consanguinidad de nuestros hatos, asegurándonos al mismo tiempo, la obtención de animales superiores para el futuro.

Si tantos años estuvo el borrego Tabasco sumido en el anonimato del trópico mexicano, logrando lentamente una adaptación inmejorable a condiciones tan adversas, no malogremos lo que a la naturaleza tomó tantos años. Contamos ya con la tecnología-necesaria para una explotación intensiva de esta raza (manejo, nutrición, reproducción y genética) y se encuentra a disposición del ganadero interesado. Suya es ahora la responsabilidad de conservar y mejorar sus características y de hacer el mejor uso de la tecnología generada, cuyo objetivo y finalidad es la de servir a la ganadería nacional.

El presente trabajo ha sido dividido en cuatro capítulos: en el primero, se describen los factores ambientales que deben considerarse en la evaluación genética, en el siguiente capítulo, encontramos la descripción de una tarjeta de registro sencilla, que nos permitirá realizar un programa de mejoramiento genético dentro de nuestros hatos. El tercer capítulo trata sobre un sistema de cruzamiento de fácil manejo, que garantice un mínimo de consanguinidad para poder realizar un programa de selección, el cual se describe en el último capítulo.

CAPITULO I. FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERARSE PARA REALIZAR UNA EVALUACION GENETICA

Por factores ambientales nos referimos a aquellos elementos del medio ambiente que en forma favorable o desfavorable intervienen modificando características de las crías, dificultando conocer su verdadero valor genético.

El hecho de que un cordero sea superior a otro, por ejemplo, en su ganancia de peso, puede deberse a una mejor producción de leche en la madre, a una mejor época de nacimiento, o a otros factores. Si lo consideramos de esta forma, se ocultaría el mérito genético del animal, ya que los factores ambientales no son propios del individuo y por lo tanto, no heredables, pero deberán ser considerados antes de juzgar la calidad real del mismo.

I.1. Época de Nacimiento.

Se ha visto que la época en que nacen los corderos es el componente ambiental que mas consistentemente afecta su comportamiento productivo durante el desarrollo. Como es de esperarse, un cordero nacido durante la mejor época del año tendrá una ventaja marcada sobre aquel nacido en una época pobre; sin embargo, el primer cordero no necesariamente es superior. Quizá si al se

gundo le hubiera tocado un medio ambiente mejor o igual al del primero, la historia sería diferente.

I.2. Tipo de Parto.

Es el segundo elemento en importancia, ya que se ha visto que después de la época de nacimiento es el factor ambiental de mayor persistencia, siendo notorio su efecto desde el nacimiento hasta avanzada edad. Por lo general, las crías nacidas de parto múltiple son mas ligeras que aquellas nacidas de parto sencillo y esta diferencia no es genética. Además, es necesario considerar que el tipo de parto múltiple es una característica muy deseable en vista de que aumenta el rendimiento expresado en kilogramos totales de cordero producidos.

La frecuencia de partos dobles en el borrego Tabasco es de - - aproximadamente un 20% y debemos pensar en seleccionar esta - - característica sin descuidar el peso de las crías, pues es factible lograr un mejoramiento genético moderado en fertilidad a través de la selección.

I.3. Sexo.

La influencia del sexo de la cría es importante cuando se trata de evaluar a los padres ya que es de todos conocido que los machos tienden a ser mas pesados que las hembras, lo cual le -

daría ventaja a la madre que parió machos o al semental cuya -
proporción de machos sea superior. Estas diferencias deberán -
considerarse al comparar entre animales de diferente sexo.

I.4. Número de Parto o Edad de la Madre.

El número de parto de la madre representa indirectamente su -
edad y tiene también efecto sobre el peso de los corderos, pues
por lo general, las hembras primaras destetan corderos mas pe--
queños debido a que producen una menor cantidad de leche. Este-
efecto va decreciendo en importancia conforme la cría comienza
a ingerir otros alimentos que no sean la leche materna, llegan-
do a ser prácticamente inapreciable cuando el cordero tiene 150
días de edad. Por esta razón lo hemos omitido en el capítulo de
selección para así facilitar los cálculos. Si se desarrollase -
un programa considerando peso al destete, este factor tendría -
mayor importancia.

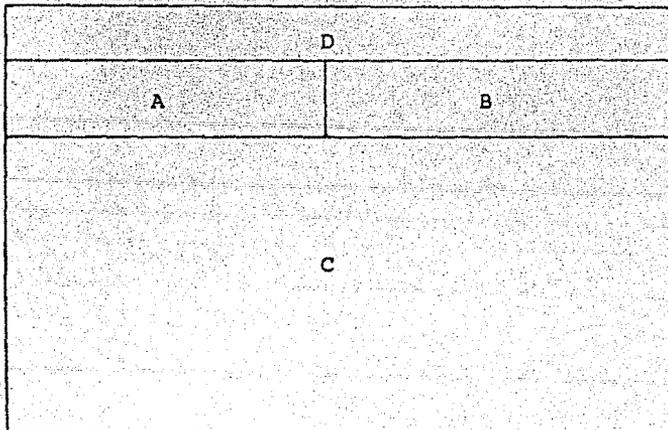
CAPITULO II. REGISTRO DE PRODUCCION DE LAS HEMBRAS

Un registro de producción tiene la finalidad de proporcionar, de modo ordenado y sencillo, la información para el cual fue diseñado.

El registro que a continuación se discute cuenta con 4 partes importantes (Fig. 1):

- A. la información genealógica de la hembra,
- B. la información referente al crecimiento de la hembra antes de iniciar su producción,
- C. la productividad de la hembra en términos de los corderos - paridos y el crecimiento de los mismos y
- D. una zona de perforaciones.

Fig. 1. Zonas Básicas del Registro



Se ha pensado en tarjetas para las hembras ya que incluyen la información de las crías y, cuando se requiera, también puede analizarse la productividad de los sementales. En la Fig. 2, se muestra la tarjeta completa con todos los renglones a los cuales se hará referencia en este capítulo.

La descripción del registro se iniciará con los puntos referentes a la producción de la hembra (Fig. 1-C) seguida del uso de la zona de perforaciones (Fig. 1-D). Después se indicará, en forma escueta, lo referente a genealogía (Fig. 1-A) y a la historia de las hembras antes de iniciar su producción (Fig. 1-B).

II.1. Productividad de la hembra (Fig. 1-C y Fig. 2)

a. N° de Parto.

Corresponde al número de parto de la hembra y se registrará en forma numérica y progresiva a partir del primer parto.

b. Fecha.

Se anotará la fecha en que ocurrió el parto: D - día, M - mes y A - año, anotando para este último, las dos últimas cifras del año.

c. Tipo de Parto.

Se registrará con el número 1 cuando sólo haya sido parida una cría y con un número 2, los casos en que hayan sido paridos dos

o más corderos.

d. Época.

En este espacio se anotará la época del año en que sucedió el parto, siguiendo la clave que a continuación se sugiere.

Si el parto sucedió:	Clave
a principios o durante la época de lluvias	<u>1</u>
a finales de la época de lluvias	<u>2</u>
a principios o durante la época de secas	<u>3</u>
a finales de la época de secas	<u>4</u>

Es importante considerar que esta división de épocas dependerá de la zona donde se tenga la explotación y no necesariamente son de la misma duración.

e. Peso al nacer (PN).

Corresponde aquí anotar el peso de la cría recién nacida, procurando pesar a ésta con el mayor cuidado posible y lo más cercano al nacimiento.

f. Peso a los 150 días (PP).

Se recomienda que este peso sea tomado cuando la mayoría de las crías nacidas cumplan 150 días. Por regla general podemos decir que lo más conveniente es tomar este peso por lo menos 2 meses después del destete. De esta manera, el "Stress" del destete - que generalmente provoca una pérdida de peso, será compensado, -

permitiendo evaluar la capacidad de crecimiento de todos los animales.

Se anotará el peso correspondiente y la fecha en que fué tomado. Los días transcurridos desde la fecha de nacimiento hasta la fecha del peso a los 150 días se calculan con ayuda del Cuadro en el Apéndice II y se anotan en el lugar indicado.

g. Peso Ajustado a 150 días (PA).

El ajuste se realiza para uniformizar el peso de las crías a una edad determinada. Para calcularlo, verémos el siguiente ejemplo en que se ajusta el peso de una cría a 150 días.

Supongámos que un cordero nació el 9-6-77, pesando 2.3 kg y para el 27-11-77, pesaba 14.5 kg . Fué pesado cuando la mayoría de los corderos tenían 150 días de edad y como para esta fecha él tiene solo 140 días, nosotros debemos hacer un ajuste para conocer cual sería su peso correspondiente a los 150 días y de esta manera podamos hacer comparaciones entre animales de una misma edad.

Para ajustar el peso a 150 días de edad se procede de la siguiente manera:

1. Se calcúla la Ganancia de Peso Total (GPT)

GPT = Peso a los 150 días - Peso al Nacer

$$\text{GPT} = 14.5 \text{ kg} - 2.3 \text{ kg}$$

$$\text{GPT} = \underline{12.2} \text{ kg}$$

2. Se calcula la Ganancia de Peso Diaria (GPD)

$$\text{GPD} = \text{GPT} \div \text{Días de edad}$$

$$\text{GPD} = 12.2 \text{ kg} \div 140 \text{ días}$$

$$\text{GPD} = \underline{0.087} \text{ kg}$$

3.

Se multiplica la GPD por el número de días a los que se desea -
ajustar, en este caso, 150 días.

$$\text{GPD} \times 150 \text{ días}$$

$$0.087 \text{ kg} \times 150 \text{ días} = \underline{13.05} \text{ kg}$$

4. A este último valor obtenido, se le suma el peso al nacer, -
para darnos como resultado el peso ajustado a 150 días.

$$13.05 \text{ kg} + \text{Peso al nacer} = \text{Peso ajustado a 150 días (PA)}$$

$$13.05 \text{ kg} + 2.3 \text{ kg} = \underline{15.35} \text{ kg} .$$

h. Número de Identificación.

El Número de Identificación permanente se elabora a partir del número progresivo de la cría (4 cifras) y el último dígito del año en el que nació, de la siguiente manera: las crías se numeran en el orden en que van naciendo, en forma progresiva. Se - han reservado 4 espacios para este efecto, permitiendo una nu meración del 1 al 9999. Este número es seguido de la última ci

fra del año en curso. Por ejemplo: la 52^{ava} cría nacida en 1978 llevará el número 528 y la 132^{ava} cría nacida en 1977 llevará el número 1327. Esta identificación la portarán en forma de arete, collar o tatuaje.

i. Número de Registro.

Para elaborar el Número de Registro, se tomará el N° de identificación individual, poniendo una diagonal antes de la última cifra correspondiente al año (52/8 y 132/7 de los ejemplos anteriores, respectivamente). En seguida, se anota la letra correspondiente al sexo de la cría (H = Hembra; M = Macho) seguido de la clave del tipo de parto (1 ó 2) y finalmente, la clave de la época del año (1, 2, 3 ó 4). En el siguiente ejemplo se elabora el número de registro de tres crías, dos de parto gemelar (1327 y 1337) y una de parto sencillo (1528) para notar como, en el número de registro, contamos con información muy valiosa para la selección posterior.

N° de Identificación Individual de la cría	Fecha			Sexo	Tipo de Parto	Epoca	Registro
	D	M	A				
1327	9	6	77	H	2	1	132/7H21
1337	9	6	77	M	2	1	133/7M21
1528	4	2	78	M	1	3	152/8M13

II.2. Uso de la Zona de Perforaciones (Fig. 1-D y Fig. 2)

En la parte superior (Figs. 1 y 2) se sugiere una serie de perforaciones que permitan manejar la información, al cortar los renglones referentes. Con ayuda de una aguja, las tarjetas ensartadas en una perforación podrán separarse rápidamente de aquellas cuya información tiene cancelada esa línea.

Esta zona consta de 4 áreas para cada uno de los siguientes datos, que constituyen el número de registro (Fig. 3).

Fig. 3 Zona de perforaciones para incluir el número de registro

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0	0 0	0 0 0 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	H M	1 2	1 2 3 4

La zona de perforaciones será utilizada de la siguiente forma:

1. Se hace un corte en la parte superior de las perforaciones, cancelando de esta manera las correspondientes a las cifras del registro después de la diagonal. Por ejemplo, para el caso de la cría con el N° de Registro 132/7H21, se cortarían las perforacio

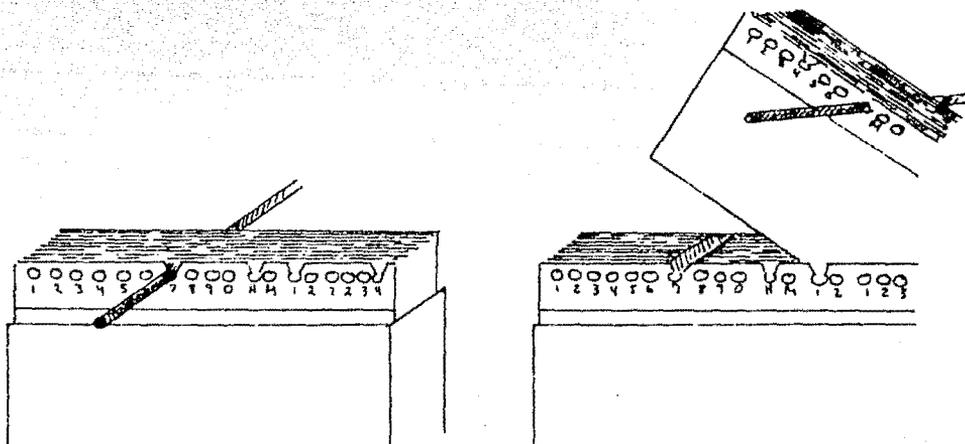
nes para los números del registro que se encuentran después de la diagonal (7H21). Esta misma operación se realiza para cada una de las crías del hato (Fig. 4).

Fig. 4 Manera de cortar las perforaciones para cancelar información

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	H	M	1	2	1	2	3	4	
Año										Sexo		Tipo de Parto		Epoca				

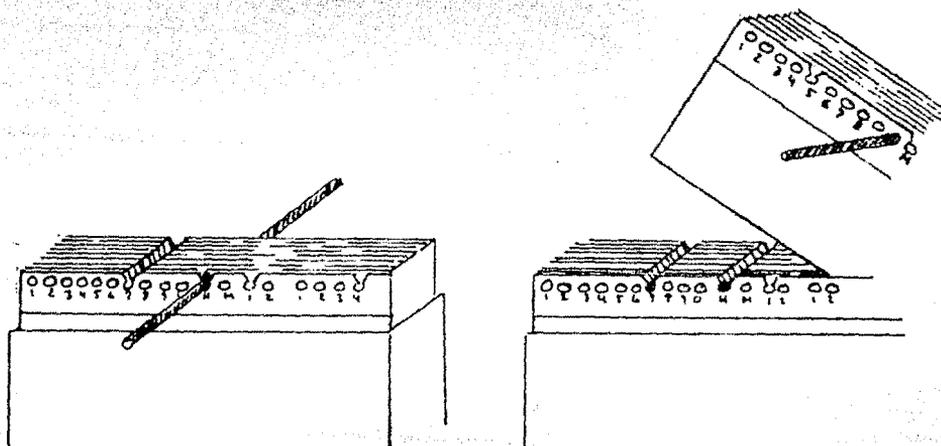
2. En el caso de que se deseara separar las tarjetas de todas las crías nacidas en 1977, se procedería a insertar la aguja en el orificio correspondiente al año 7 de todas las tarjetas y al elevarlas, todas las que quedaran en el fondo serían las del año en cuestión (Fig. 5).

Fig. 5 Separación de tarjetas en base al año



3. Si se deseara hacer una separación subsecuente, por ejemplo, para observar todas las hembras nacidas en 1977, se repetiría el procedimiento, pero esta vez introduciendo la aguja en el orificio con la H en el área de Sexo. Ya que las tarjetas habían sido separadas con anterioridad en base al año (1977), al realizar esta segunda operación en base al Sexo, quedarán automáticamente en el fondo todas las tarjetas correspondientes a las hembras nacidas en 1977 (Fig. 6).

Fig. 6 Separación subsecuente de tarjetas en base al sexo



Como podrá notarse las tarjetas que han quedado en el fondo son todas las hembras y en la parte elevada, estarán los machos.

Haciendo pases subsecuentes en base a Tipo de Parto y Epoca, se podrán separar las tarjetas en los grupos deseados.

Esto permite que las tarjetas funcionen a manera de una pequeña computadora manual, pudiendo tenerlas en el orden que más le acomode y separar el o los grupos de animales descados con suma facilidad.

II.3. Datos Genealógicos (Fig. 1-A y Fig. 2)

En la parte superior de la tarjeta se anotarán los siguientes datos complementarios, referentes a la madre y el padre de la hembra, los cuales podrán ser utilizados en programas de selección y de formación de líneas genealógicas. Estos datos incluyen los números de registro de los padres, elaborados en la misma forma como se explicó para las crías.

II.4. Historia de la Hembra (Fig. 1-B y Fig. 2)

En esta sección se anotará el número de registro de la hembra, el cual se elabora tal como se indicó en el punto i., del inciso II.1. Este número contiene, en clave, si fué de parto gemelar o no y la época y año en que nació, lo cual servirá para ubicar al animal en el hato. También se anotará su peso ajustado a 150 días (PA) y el índice de selección. Este Índice de Selección, será explicado más adelante y representa una calificación comparativa de la hembra, que nos evalúa sus posibilidades genéticas.

Se incluye la fecha al primer empadre a fin de poder contar -
con información respecto al desarrollo reproductivo de la --
hembra.

CAPITULO III. PROGRAMA DE EMPADRE PARA EVITAR LA CONSANGUINIDAD.

El apareamiento de animales emparentados conduce a un aumento en la consanguinidad de las crías, lo cual puede traer como consecuencia, un deterioro progresivo, particularmente con respecto a características reproductivas importantes, incluyendo en éstas, la viabilidad u oportunidad de sobrevivencia de las crías.

Aunque no ha sido evaluado directamente el porcentaje de consanguinidad, se considera que en los hatos de borrego Tabasco éste debe ser en la actualidad de un 10% en promedio, debido en gran parte a que existe muy poco intercambio de animales entre hatos, y a que el núcleo original era pequeño.

Debemos considerar que con un 10% de consanguinidad tendríamos una pérdida económica considerable, de hasta 3 kg. de peso vivo a los 150 días y una disminución de un 7% de crías nacidas, cuya oportunidad de sobrevivencia se vería deteriorada en un 12% aproximadamente.

Es por ésto que debemos considerar seriamente esquemas de empare que reduzcan a un mínimo la consanguinidad y que, al mismo

tiempo, permitan realizar una selección intensiva.

El programa que a continuación se describe se recomienda iniciarlo con sementales nuevos, comprados de otro hato, de tal manera que se abata la consanguinidad existente. Aunque no es un requerimiento indispensable, la persona que así comience, - tendrá la ventaja de poder iniciar su programa de selección, - permitiendo posteriormente, el uso de la consanguinidad planeada en bases científicas.

Para facilitar la comprensión del programa, se desarrolla un caso, utilizando para este fin, un hato de 80 vientres. (Ejemplos con otros tamaños de hato se muestran en el Apéndice III.)

1. Se distribuyen los animales al azar en 4 familias de 1 macho y 20 hembras, de acuerdo a las recomendaciones del Cuadro 1. En nuestro ejemplo, cada una de las familias será de un color diferente y se identificarán por medio de una corcholata de refresco pintada, -

Cuadro I

<u>Distribución de Familias</u>			
<u>Familia</u>	<u>Semental</u>	<u>Hembras</u>	
Azul	(A) 1(A)	20(A)	
Blanco	(B) 1(B)	20(B)	
Rojo	(R) 1(R)	20(R)	
<u>Negro</u>	<u>(N) 1(N)</u>	<u>20(N)</u>	

la cual portarán los animales a manera de collar (Fig. 7).

2. A todas las hembras, al momento de entrar a empadrear, se les colocará un collar adicional con dos corcholatas, de color de la corcholata del semental con el cual vayan a entrar a empadrear; las dos corcholatas se usan para distinguir los collares, el de la familia (con una corcholata) y el del semental (con dos) (Fig. 2). Al momento de parir se le quita el collar con dos corcholatas a la madre y se cuelga a la cría pero con una sola corcholata. En esta forma, el color de la cría será del mismo color que la corcholata del padre. (Ver Fig. 9).

Otra posibilidad sería, en vez de usar dos collares para la hembra en empadrear usar solo uno al que se le adiciona un pedazo de tubo o un --

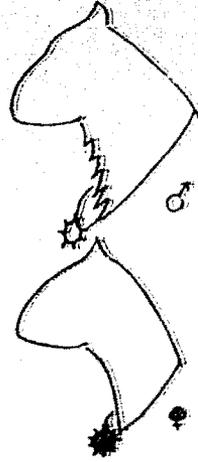


Fig. 7 Identificación con collares.

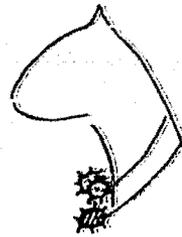


Fig. 8 Hembra en Empadrear

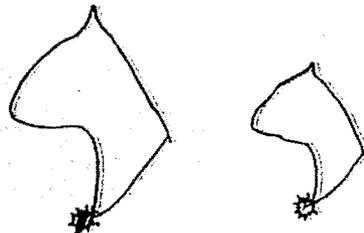


Fig. 9 Separación de collares al momento del parto.

♀ + CRÍA + ♂

a la madre, con el collar del semental. La cría al nacer deberá tener su collar con el color del semental, el cual será distintivo en la hembra.

3. Todas las crías seleccionadas para reposición y que vayan a introducirse al hato de reproductoras, se incorporarán siempre a la familia que tenga igual color de corcholata. En nuestro ejemplo, la cría hija del semental azul, tendrá corcholata azul y por tanto entrará al lote de hembras con color azul.

4. Una vez que han nacido las crías, se ha terminado el primer empadre. En este momento, todas las crías del semental azul tendrán su corcholata azul y serán integradas a la familia azul. El segundo empadre de las hembras, se hará con el mismo semental ya que las crías hijas de él, son aún muy pequeñas para que ese macho las cubra, dado que aún no alcanzan la pubertad.

5. Sin embargo, al tercer empadre de las hembras, habrá que tener cuidado ya que las crías hembras del primer parto podrán ser fertilizadas por el padre, incrementando notablemente la consanguinidad. Es aquí, donde se realizará rotación de sementales. Un ejemplo de como hacerlo sería seguir el Cuadro 2.

Cuadro 2. Sementales a Usarse en los Lotes de Hembras.

Lote de Hembras	Sementales por Empadre							
	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.
Azul	Azul	Azul	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	Negro	Negro
Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	Negro	Negro	Azul	Azul
Rojo	Rojo	Rojo	Negro	Negro	Azul	Azul	Blanco	Blanco
Negro	Negro	Negro	Azul	Azul	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo

Como se puede notar en el Cuadro 2, las crías nacidas del macho azul en los dos primeros empadres (hijas de hembras azules) tendrán color azul en su collar al estar integradas a la familia azul; cuando ellas estén en su pubertad, serán primero cruzadas en dos empadres con el macho blanco; luego lo serán con el rojo y después con el negro; finalmente, al pasar 6 períodos de empadre, serían cruzadas de nuevo con el azul. Para evitar esta última repetición (la cual sería en el 7o. y 8o. empadre de las crías) deberían desecharse los sementales antes de que esto ocurra. Una forma efectiva, sería cambiar los sementales después de su 8o. empadre, evitando así que el semental azul se cruzara con sus primeras hijas azules. Una forma prudente y práctica sería mejor hacerlo después del 6o. empadre, dada la edad que tendría el semental. Esquemas para diferentes números de familias se encuentran en el Apéndice III.

En el Cuadro 3 se indican el número de empadres que se pueden permitir en los sementales, y ésto, se encuentra en función - del número de lotes. Por ejemplo, si sólo hay un lote, el macho deberá ser cambiado al terminar el segundo empadre para -- evitar que cubra a sus propias hijas.

Cuadro 3. Número de Empadres por Semental.

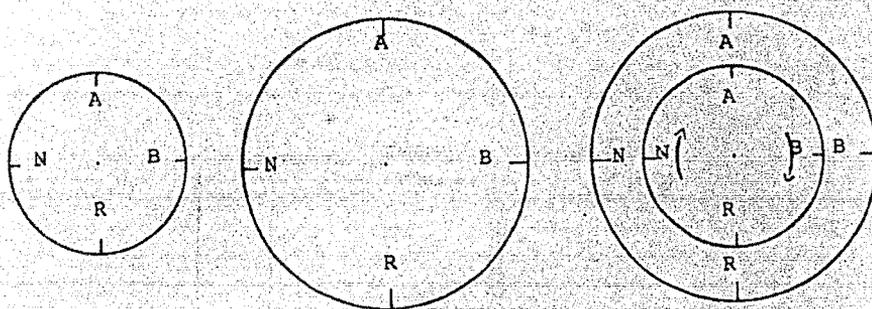
Número de Familias de Hembras	Número de Sementales	Número Máximo de Empadres por Semental	Número Práctico de Empadres por Semental.
1	1	2	2
2	2	4	4
3	3	6	6
4	4	8	6
5	5	8	6
6	6	8	6
7	7	8	6
8	8	8	6
9	9	8	6
10	10	8	6

Como se puede notar en el Cuadro 3, los cambios de sementales son críticos en los hatos con pocas familias, ya que cuando hay 5 ó más familias, jamás será factible que una hija sea cruzada con su padre.

Una forma para seguir la secuencia de los cruzamientos sería - elaborar 2 discos, anotando en el más pequeño los colores de los sementales y en el disco más grande, los colores de las familias de hembras (Fig. 10).

Se hace una perforación en el centro de los discos y se monta el más pequeño sobre el más grande, de tal manera que coincidan las marcas de los colores en ambos discos. En esta forma, el disco pequeño gira en el sentido de las flechas, sobre el otro disco. Así, y de acuerdo al número de lotes formados (Cuadro 3), se indicarán los colores correspondientes a las familias y a los sementales, para poder seguir en esta forma las cruzas que corresponden en un momento dado (Ejemplares de discos para diferentes números de familias, se muestran en el Apéndice IV).

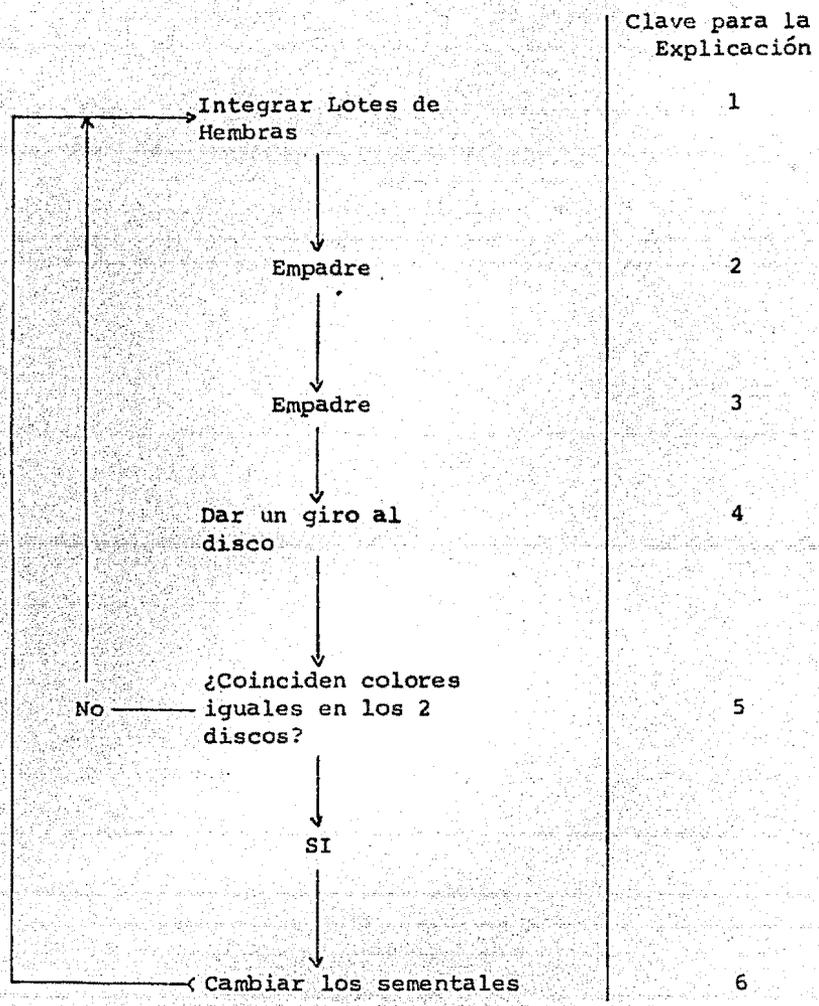
Fig. 10. Discos para el seguimiento del Programa de Cruzas.

Disco de
SementalesDisco de
HembrasDiscos
Montados

En forma resumida, los pasos a seguir en un esquema de empadre para evitar consanguinidad serían los indicados en el Esquema

I.

ESQUEMA I. Lineamientos a seguir en un Programa de Cruzamiento.



EXPLICACION DEL ESQUEMA I.

1. Como se puede notar, se forman lotes de hembras al azar cada uno integrado por 20 ó 30 hembras, según las especificaciones del Cuadro 3. A cada lote de hembras se le asigna un color. Habrá igual número de sementales que de lotes de hembras, con un color que represente a cada uno de los colores de los lotes de hembras.

En este momento se integran los discos con los colores que portan los animales, de tal manera que coincidan los colores de los sementales con los de las hembras.

2. Se realiza el empadre entre estos dos colores.

3. Una vez llegada la siguiente época de empadre, se realizará un segundo apareamiento entre estos dos colores.

4. Terminado este empadre se dá un giro al disco pequeño sobre el grande en el sentido de las flechas hasta que coincidan los marcos de los 2 discos nuevamente.

5. Esta pregunta se hace para saber si estamos en peligro de aparear hermanos o parientes más lejanos. Si no coinciden colores iguales en ambos discos seguimos la flecha del esquema y realizamos el ler. empadre entre estos dos nuevos colores.

6. Si coinciden colores iguales, quiere decir que ya dimos una vuelta completa al disco y estamos en peligro de hacer un cruzamiento consanguíneo. Es por ésto que se cambian los sementales que hasta entonces estaban siendo utilizados por otros, y se repite el mismo procedimiento, empezando con el ler. empadre entre estos sementales nuevos (los cuales utilizan el mismo color que los sementales que repongan) y los lotes de hembras.

Como podrá verse, sólo se usan 2 empadres por semental en el mismo lote.

CAPITULO IV. PROGRAMA DE SELECCION.

En el punto anterior se ha esquematizado una forma de llevar a cabo los empadres evitando la consanguinidad. En sí, algo de mejoramiento se obtiene de ese esquema, por el sólo hecho de evitarla. Sin embargo, una mayor eficiencia se puede lograr sí, además de reducir la consanguinidad, se integra un programa que permita escoger a los mejores animales.

El registro que se muestra en la Fig. 2 fue elaborado especialmente para facilitar la selección de animales genéticamente superiores, con base en un sistema conocido como de comparaciones contemporaneas y que, actualmente, es el mejor sistema de evaluación que podemos realizar.

El criterio a seguir para la evaluación de los animales está basado en su peso a 150 días, considerando que es una característica económicamente importante y que se hereda en forma considerable. Esta recomendación se hace con fundamento en los resultados de investigación que muestran que el peso a esta edad tiene la característica de presentar una buena heredabilidad (h^2). Es decir, que al seleccionar a los animales con pesos superiores a esta edad, su superioridad en peso será transmitida (heredada) en una buena proporción a la siguiente gene-

ración. Entre más alto es el valor de la heredabilidad (h^2) mayor será el progreso genético que esperamos lograr a cada generación que seleccionamos.

Se ha calculado que la heredabilidad (h^2) del peso a los 90 días es de 0.12 y la h^2 del peso ajustado a los 150 días es de 0.43. Para fines prácticos las ventajas de seleccionar a los corderos a los 150 días en vez de a los 90 días de edad, se muestran en el Cuadro 4, donde se usa un ejemplo.

Cuadro 4. Ventaja de Seleccionar a 150 días de edad.

Si en un hato de 100, que tienen un peso promedio a los 90 días de 12 kg y a los 150 días de 15 kg

- a. Seleccionáramos a los 90 días de edad a los 5 mejores animales, con un peso promedio de 14.5 kg (2.5 kg de superioridad, en promedio.)
- b. Seleccionáramos a los 140 días a los 5 mejores animales, con un peso promedio de 17.5 kg (2.5 kg de superioridad).

El mejoramiento genético esperado en el hato a la próxima generación, en base a la siguiente fórmula sería:

$$(PPS - PPH) \times h^2$$

En donde:

PPS = Peso Promedio de los animales Seleccionados.

PPH = Peso Promedio del Hato.

h^2 = Índice de herencia o heredabilidad.

Ejemplos:

$$a) (14.5 - 12) \times 0.12 - (2.5) \times 0.12 = 0.300 \text{ kg}$$

$$\text{Mejoramiento esperado} = .300 \text{ kg}$$

$$b) (17.5 - 15) \times 0.43 - (2.5) \times 0.43 = 1.075 \text{ kg}$$

$$\text{Mejoramiento esperado} = 1.075 \text{ kg}$$

Como podremos ver, el mejoramiento esperado, para una diferencia igual entre el Peso Promedio del Hato y el Peso Promedio -

de los animales seleccionados (2.5 kg en ambos casos) es superior al seleccionar a los 150 días que si la selección se realizara a los 90 días (1.075 kg contra 0.300 kg).

IV.1 Cálculo del Índice de Selección.

En la tarjeta de registro (Fig.2) se incluye un renglón sobre "I.S" o Índice de Selección. Esta, es una calificación que daremos a cada animal para facilitar la decisión sobre su selección o desecho. La forma como se calcula es la siguiente:

1.- De todas las crías nacidas en una misma época de empadre, - se hará un listado con su número de Registro y el peso ajustado. Para ésto, se tomarán los datos anotados en las tarjetas - de las hembras en sus dos últimas columnas anteriores al índice de selección.

2.- Se separan las crías en cuatro grupos, de acuerdo al sexo y al tipo de parto en que nacieron. Es decir:

Hembras - Sencillo

Hembras - Doble

Machos - Sencillo

Machos - Doble

Esta separación podrá hacerse fácilmente siguiendo las 4 últi-

mas cifras del registro (las que se encuentran después de la diagonal 1) ya que como se recordará, éstas representan a) el año, b) la letra del sexo, c) el tipo de parto y d) la época del año. En esta forma, si agrupamos a todas las crías con número /7H21 tendremos en ese listado a todas las hembras de parto gemelar nacidas en la primera época de 1977.

La separación por grupos podrá realizarse rápidamente si se tienen las perforaciones en la tarjeta y se usan en la forma indicada en el Inciso II.2.

3.- Dentro de cada grupo, se suman los pesos ajustados a 150 días y se calcula el promedio de éste, dividiendo la suma, entre el número de individuos en él.

4.- El peso ajustado a 150 días de cada animal, se dividirá entre el promedio obtenido para el grupo en el paso anterior y el resultado, será el índice de selección, el cual se anotará en las tarjetas de registro.

Los pasos indicados, se seguirán en el siguiente ejemplo.

1. Las crías nacidas durante la 1a. época de 1977 fueron -
 los siguientes, con sus respectivos pesos ajustados a 150 -
 días (PA):

No.	(PA)	No.	(PA)
1/7H21	12.26	25/7M11	12.75
2/7M21	12.89	26/7H11	10.45
3/7M11	14.22	27/7M21	11.00
4/7M11	12.80	28/7M21	10.63
5/7H11	12.60	29/7H11	12.75
6/7M11	11.10	30/7H11	13.50
7/7M11	13.91	31/7M11	14.50
8/7M11	15.30	32/7M11	17.00
9/7H11	12.86	33/7H11	11.35
10/7H21	11.05	34/7H11	12.20
11/7H21	15.88	35/7H11	11.60
12/7H11	13.00	36/7M11	15.80
13/7H11	10.90	37/7H21	10.56
14/7M11	11.21	38/7M21	9.50
15/7M11	16.70	39/7H11	13.65
16/7H11	11.70	40/7H21	10.30
17/7H11	14.80	41/7M21	MURIO
18/7M11	16.40	42/7M11	15.50
19/7H11	13.56	43/7M11	16.20
20/7H11	12.20		
21/7H11	13.10		
22/7M11	12.50		
23/7H21	9.11		
24/7M21	10.89		

2. Separando a las 42 crías vivas en los 4 grupos indicados, quedarían en la siguiente forma:

Hembras Parto Sencillo		Hembras Parto Doble		Machos Parto Sencillo		Machos Parto Doble	
No.	PA2	No.	PA2	No.	PA2	No.	PA2
5/7H11	12.60	1/7H21	12.26	3/7M11	14.22	2/7M21	12.89
9/7H11	12.86	10/7H21	11.05	4/7M11	12.80	24/7M21	10.89
12/7H11	13.00	11/7H21	15.86	6/7M11	11.10	27/7M21	11.00
13/7H11	10.90	23/7H21	9.11	7/7M11	13.91	28/7M21	10.63
16/7H11	11.70	37/7H21	10.56	8/7M11	15.30	38/7M21	9.50
17/7H11	14.80	40/7H21	10.30	14/7M11	11.21		
19/7H11	13.56			15/7M11	16.70		
20/7H11	12.20			18/7M11	16.40		
21/7H11	13.10			22/7M11	12.50		
26/7H11	10.45			25/7M11	12.75		
29/7H11	12.75			31/7M11	14.50		
30/7H11	13.50			32/7M11	17.00		
33/7H11	11.35			36/7M11	15.80		
34/7H11	12.20			42/7M11	15.50		
35/7H11	11.60			43/7M11	16.20		
39/7H11	13.65						

Como se puede notar, los números después de la diagonal son iguales en cada uno de los grupos.

3. Calculando los promedios de cada grupo, nos encontramos con los siguientes resultados.

	GRUPOS			
	7H11	7H21	7M11	7M21
Suma	200.22	69.16	215.89	54.91
No. de Individuos	16	6	15	5
Promedio	12.51	11.53	14.39	10.98

4. Dividiendo el valor de PA de cada individuo entre el promedio correspondiente a su grupo, tendremos su índice de selección (IS).

Hembras
Parto sencillo
/7H11

Hembras
Parto doble
/7H21

No.	PA	I.S	No.	PA	I.S
5/7H11	$12.60 \div 12.51 =$	<u>1.01</u>	1/7H21	$10.30 \div 11.53 =$	0.89
9/7H11	$12.86 \div 12.51 =$	<u>1.03</u>	10/7H21	$12.26 \div 11.53 =$	<u>1.06</u>
12/7H11	$13.00 \div 12.51 =$	<u>1.04</u>	11/7H21	$11.05 \div 11.53 =$	0.96
13/7H11	$10.90 \div 12.51 =$	0.87	23/7H21	$15.88 \div 11.53 =$	<u>1.38</u>
16/7H11	$11.70 \div 12.51 =$	0.94	37/7H21	$9.11 \div 11.53 =$	0.79
17/7H11	$14.80 \div 12.51 =$	<u>1.18</u>	40/7H21	$10.56 \div 11.53 =$	0.92
19/7H11	$13.56 \div 12.51 =$	<u>1.08</u>			
20/7H11	$12.20 \div 12.51 =$	0.98			
21/7H11	$13.10 \div 12.51 =$	<u>1.05</u>			
26/7H11	$10.45 \div 12.51 =$	0.84			
29/7H11	$12.75 \div 12.51 =$	<u>1.02</u>			
30/7H11	$13.50 \div 12.51 =$	<u>1.08</u>			
33/7H11	$11.35 \div 12.51 =$	0.91			
34/7H11	$12.20 \div 12.51 =$	0.98			
35/7H11	$11.60 \div 12.51 =$	0.93			
39/7H11	$13.65 \div 12.51 =$	<u>1.09</u>			

Machos
Parto sencillo
/7M11

No.	PA2	I.S
3/7M11	$14.22 \div 14.39 = 0.99$	
4/7M11	$12.80 \div 14.39 = 0.89$	
6/7M11	$11.10 + 14.39 = 0.77$	
7/7M11	$13.91 \div 14.39 = 0.97$	
8/7M11	$15.30 \div 14.39 = \underline{1.06}$	
14/7M11	$11.21 \div 14.39 = 0.78$	
15/7M11	$16.70 \div 14.39 = \underline{1.16}$	
18/7M11	$16.40 + 14.39 = \underline{1.14}$	
22/7M11	$12.50 \div 14.39 = 0.87$	
25/7M11	$12.75 \div 14.39 = 0.89$	
31/7M11	$14.50 \div 14.39 = \underline{1.01}$	
32/7M11	$17.00 \div 14.39 = \underline{1.18}$	
36/7M11	$15.80 + 14.39 = \underline{1.10}$	
42/7M11	$15.50 \div 14.39 = \underline{1.08}$	
43/7M11	$16.20 \div 14.39 = \underline{1.13}$	

Machos
Parto doble
/7M21

No.	PA2	I.S
2/7M21	$12.89 \div 10.98 = \underline{1.17}$	
24/7M21	$9.50 + 10.98 = 0.87$	
27/7M21	$11.00 + 10.98 = 1.00$	
28/7M21	$10.89 \div 10.98 = 0.99$	
38/7M21	$10.63 \div 10.98 = 0.97$	

De esta relación final, hemos subrayado aquéllos que se encuentran arriba de 1 en su valor del índice y serían los animales recomendables para dejarse en el pie de cría.

Como se puede notar, se ha usado para cada grupo "su" promedio correspondiente, calculado en el punto 3.

IV.2 Uso del Índice de Selección

Una vez que se han calificado todas las crías, podrá usarse el índice simplemente en forma comparativa siendo mejor aquel animal con más alta calificación. Ya que el índice se ha obtenido dentro de cada grupo, las comparaciones entre grupos serán válidas puesto que se han calculado de acuerdo a las características ambientales que afectaron a cada uno de los grupos. Esto es independiente del grupo al que corresponda el animal, si tiene la más alta calificación es el mejor.

a. Selección de hembras para reemplazo (Primalas)

Basado en este criterio, si se necesitan hembras para reemplazo, se escogerán entre aquellas con mayor calificación. Si se pretende incluir más hembras nacidas de parto gemelar que de parto sencillo, se escogerán de ese grupo una mayor cantidad pero deberá tenerse la precaución de no escoger ninguna cuyo índice de selección sea inferior a 1.0, ya que estarán por debajo del promedio de su grupo. La integración del lote de reemplazo tendrá estas o más variantes, de acuerdo al criterio del ganadero, pero siempre estará sujeto al límite del promedio de cada grupo.

Como ejemplos, se podría pensar en dejar todas las hembras ge

melares que estén por arriba del índice igual a 1.0 y completar con las mejores del grupo de parto simple de acuerdo al índice, o bien, simplemente de acuerdo a los valores del índice, escoger las mejores.

b. Selección de Machos

Con los machos para reemplazo, se podría seguir un esquema similar, sólo que hay que considerar que se requieren menos animales. Además, es importante que cada familia (color) se encuentre representada. Bajo estas condiciones, podrían escogerse uno ó dos por padre para cada familia, ya sea los de máxima calificación independientemente del tipo de parto o los mejores, tanto de parto sencillo como doble.

Los corderos así seleccionados, deberán entrar en un sistema de prueba que nos permita todavía hacer una selección más estricta. Una forma de hacerlo sería con un programa de suplementación y control tanto de consumo como de ganancia lo cual dará un nuevo criterio de selección. Otra forma, sería directamente midiendo las ganancias de peso en potrero.

Las discusiones acerca de cual de los métodos pueda ser mejor (suplementación o alimentación controlada vs. potrero) no han permitido indicar una recomendación precisa pues si bien con un sistema de suplementación se logra una mejor evaluación por

ser más controlada y que además permite comparaciones posteriores, con el sistema de potrero se tiene una prueba en las condiciones que se les va a exigir a las crías del semental. Sin embargo, cualquiera de los esquemas escogidos permitirá discernir sobre las cualidades de los animales en prueba.

La prueba podrá terminarse a los 10 meses de edad. En este momento se recomienda hacer análisis seminales y de los testículos para constatar su capacidad reproductiva.

Con los pesos obtenidos a los 10 meses, se calcularán el peso ajustado a 10 meses, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia diaria en la prueba.} = \frac{\text{Peso 10 meses} - \text{Peso 150 días}}{\text{Edad 10 meses} - \text{Edad a 150 días}}$$

$$\text{Peso aj. 10 meses (PALO)} = (\text{G. diaria en la prueba} \times 155) + \text{PA}$$

Siguiendo un esquema similar al explicado anteriormente, se calcula el peso promedio ajustado a 10 meses (PP10) sumando todos los pesos ajustados de los corderos en prueba y dividiéndolo entre el número de animales.

El índice de la prueba será el PALO entre el PP10, igual como se hizo para el índice de selección y este valor será comparable con todas las pruebas que se realicen, independientemente de la época o condiciones seguidas.

El ganadero deberá decidir el número de animales que conservará como sementales, teniendo como base escoger a los de mas alta - calificación y por lo menos un representante de cada familia (o color).

c. Selección de Hembras Adultas.

Con respecto a las primales, éstas se escogen en base a su índice de selección, el cual deberá ser superior a 1. Posteriormente, se desecharán todas aquellas que no queden gestantes al primer empadre y se llevará un registro de su comportamiento en base al criterio de número de partos y kilogramos de cordero destetados. Este registro cuidadoso de las hembras permitirá identificar aquellas superiores para ser madres de los futuros sementales.

IV.3 Compra de Sementales.

Dado que en un principio no se podrán conseguir sementales que reúnan todas las características ideales para ser incorporados dentro del hato, para reposición y en los casos necesarios, deben seguirse ciertos requisitos, evitando el introducir un semental que perjudique el progreso genético que haya podido lograrse a través de su programa de selección. Para ésto, se deberá tener cuidado en que los sementales reúnan las siguientes ca

racterísticas:

1. Que tengan datos disponibles sobre el semental en cuestión, como mínimo, el peso al nacer y un peso a los 150 días o más para poder calcular su ganancia diaria

(Ganancia diaria = $\text{Peso actual} - \text{Peso al nacer} \div \text{Edad actual}$).

De esta manera podrá compararse la ganancia diaria de los diferentes sementales posibles de ser comprados y se escogerá aquel que tenga el mejor comportamiento.

El semental comprado será para substituir al semental inferior del hato, tomando el color de la corcholata que le correspondía al substituido.

2. Deberá ser un semental libre de defectos de conformación, - tanto corporales como en sus órganos sexuales.
3. Que sea un semental joven pero en edad reproductiva y que manifieste buen apetito sexual.

También se puede optar por la compra de machos jóvenes, los cuales pueden meterse conjuntamente con las propias crías ya sea a pastoreo o engorda y seleccionar a los mejores en base a su comportamiento comparativo, teniendo cuidado en prevenir la intro-

ducción de enfermedades.

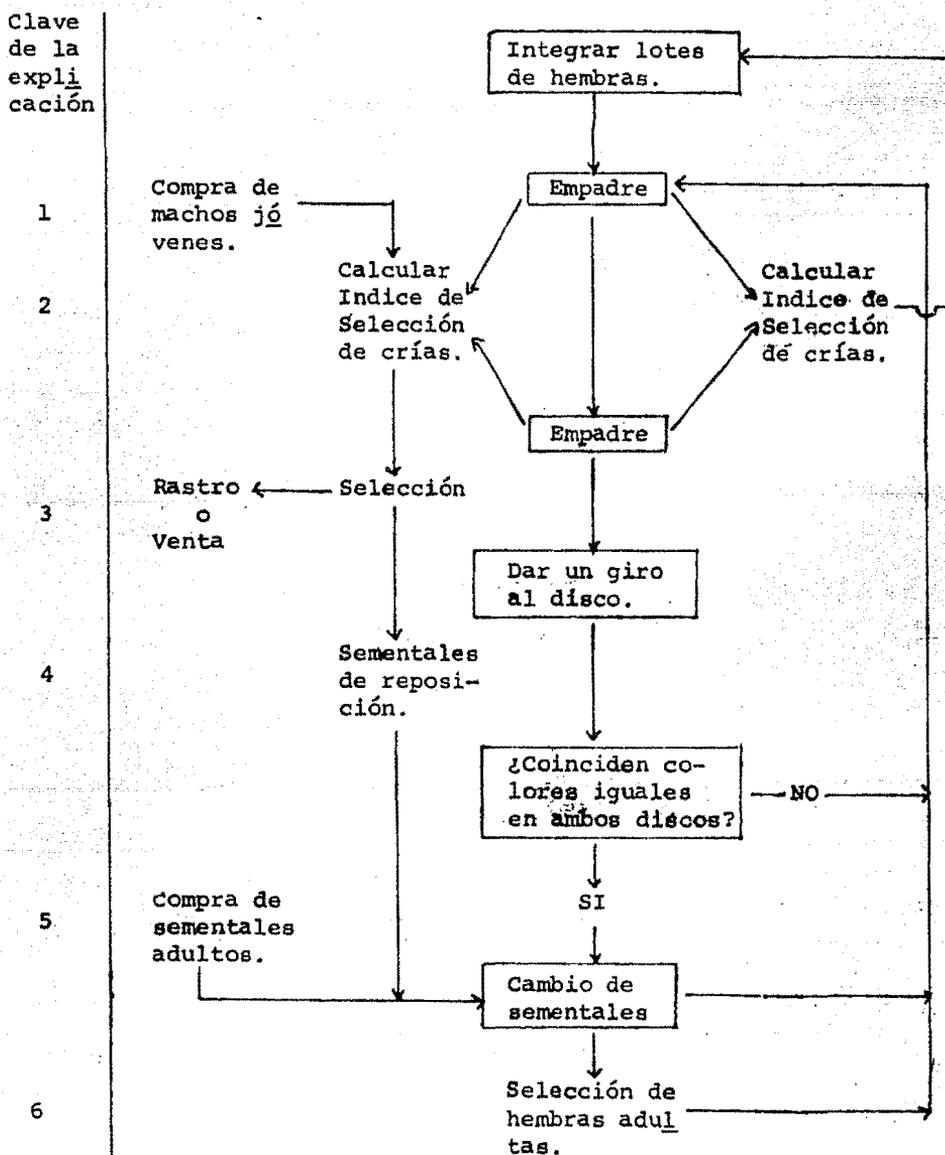
Es deseable que los ganaderos se organicen para dar apoyo al programa a través de agrupaciones, pues de esta manera, ellos mismos tendrán control sobre las personas que sigan un esquema de mejoramiento genético que les garantice la obtención de animales superiores para reposición dentro de sus hatos.

IV.4 Integración del Programa de Selección.

Considerando los aspectos selectivos y de rotación de sementales en cada familia después de 2 empadres, los lineamientos generales del programa se muestran en el Esquema II. Los pasos enmarcados en un rectángulo han sido ya descritos para el Esquema I, pues constituyen el esqueleto del programa de cruzamiento por lo que nos concretaremos a describir solamente aquellos nuevos puntos.

ESQUEMA II

INTEGRACION DEL PROGRAMA DE SELECCION



1. La compra de machos jóvenes se puede hacer en cualquier momento, siempre y cuando tengan una edad similar a la de las propias crías para poderlos comparar conjuntamente con las crías - paridad del hato en base a su comportamiento comparativo, ya sea en pastoreo o en engorda. Este mismo procedimiento se podría repetir varias veces de tal manera de que se tenga una buena reserva de sementales adultos (producto de aplicar esta selección en varios empadres) para que, llegado el momento, se pueda seleccionar de entre ellos los mejores para ser utilizados como reemplazo. Es necesario tener perfectamente identificados a los sementales provenientes del exterior para que no sean confundidos con los propios y vayan a ser incorporados con mayor anticipación a lo deseado. Los machos jóvenes no seleccionados podrán ser vendidos o mandados a rastro conjuntamente con los machos no seleccionados del propio hato (punto 3 del Esquema II).

2. Entre empadre y empadre, se calcula el índice de selección para escoger las hembras jóvenes que serán integradas a los lotes de hembras adultas. Lo mismo se realizará con los machos que entrarían como sementales de reposición. En cualquiera de los dos casos, las crías serán siempre integradas en los lotes, respetando el color de su collar (corcholata).

4. Se deberá asegurar que los sementales de reposición reúnan las características de buenos reproductores. Se puede aumentar la frecuencia de reposición con sementales propios, reservando los sementales comprados para ser integrados solamente en los casos necesarios.

5. Rutinariamente se deben seleccionar las hembras adultas - conservando solamente las superiores.

6. Una opción en vez de la del punto 1. sería la compra de sementales adultos que reúnan los requisitos del inciso IV.3.

A P E N D I C E S

APENDICE I. INFORMACION TECNICA Y BIBLIOGRAFICA.

Son varios los estudios que sobre el borrego Tabasco se han realizado a través de los años por lo que se ha hecho el siguiente recuento de fichas bibliográficas, las cuales no pretenden, de ninguna manera, analizar la información existente.

Se presenta, en forma agrupada en áreas de interés para que - - quien lo desee pueda profundizar sus conocimientos sobre esta - raza.

En el área de Genética encontramos que la primera descripción fenotípica del Borrego Tabasco y sus cruzas con borregos Merino es hecha por Ruz (1966), la cual fue seguida por los trabajos de Talavera et al. (1974) y Berruecos et al. (1975); este último incluye ya la descripción de algunas características genéticas, las cuales se ven complementadas por la descripción de factores genéticos y ambientales realizada por Talavera et al. (1974).

Cortés et al. (1971) y Avalos et al. (1975), reportan el cariotipo y cariotipo bandeado respectivamente, para esta raza.

Las curvas de crecimiento han sido estudiadas por Valencia et al. (1973), Castillo et al. (1973) y Avalos et al. (1977); este último, realiza además el cálculo de las heredabilidades de pesos a

diferentes edades.

Dentro del área de Reproducción, se han realizado estudios sobre fertilidad y comportamiento reproductivo del borrego Tabasco (Castillo et al. 1972 y 1974a; Valencia et al. 1974). La referencia sobre las características seminales de esta raza son reportadas por Castillo et al. (1974b). Peña (1976) publica una descripción práctica del manejo reproductivo necesario para obtener 1.5 partos por año como resultado de una serie de investigaciones realizadas en Yucatán. Dicha publicación es una valiosa referencia para el programa genético antes expuesto.

Se han realizado también diversos estudios sobre Nutrición, entre los cuales se encuentran los referentes a requerimientos protéicos (Ortíz et al., 1974), aprovechamiento de diferentes pastizales y capacidad de carga (Torres, 1974; Arroyo, 1974 y Treviño, 1974) y el aprovechamiento del lirio acuático (Barragán et al., 1973). En forma global, resumida y con aportaciones personales, Martínez (1977) hace una serie de recomendaciones prácticas para la alimentación del borrego Tabasco.

Para completar los estudios, podemos mencionar los concernientes a Parasitología, entre los cuales se encuentran una serie sobre la identificación, control e importancia de los principa

les parásitos internos que afectan al borrego Tabasco en el trópico mexicano (Barrios et al, 1973; Quiróz et al, 1973; Barrios et al, 1974 y Ortega et al, 1974), así como los reportes sobre el diagnóstico de Brucelosis en esta raza. (Suárez et al, 1974 y Martínez et al, 1974).

Bibliografía Citada

- Arroyo R., F., 1974, Evaluación de la Capacidad de Carga en Pasto Guinea con Borrego Tabasco o Peligüey en Playa Vicente, - Ver., Clima Am, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 18.
- Avalos R.G., E., M. Gagniere y C. Vázquez P., 1975, Técnicas de Bando en Cromoso de Borrego Tabasco (Ovis aries) y Borrego Berberiano (Ammotragus lervia), Resúmenes de la XII Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 2.
- Avalos R.G., E., I. Mondragón y M. Villarreal P., 1977, Investigaciones de genética del Borrego Tabasco o Peligüey, Memorias de la XIV Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.R.H., Jalapa, Ver., (en Prensa).
- Barragán M., D., F. Calderón C. y F.O. Bravo, 1973, Efecto de - Diferentes Niveles de Lirio Acuático en Dietas Integrales -- para Borregos, Resúmenes de la X Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 13.
- Barrios, Z., H. Quiróz R., J. Lagunes y C. Robles, 1973, Identificación de Género de Larvas Infectantes de Nematodos Gastroentéricos de Ovinos Tabasco o Peligüey en Clima A (F) C,

Resúmenes de la X Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México,
10.

Barrios D., Zenón, H. Quiróz R., H. Castillo e I.V. Ortega, -
1974, Control de Nemátodos Gastroentéricos en Borregos Tabasco o Peligüey en Clima Tropical Aw., Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 19.

Berruecos V., J.M., M. Valencia Z. y H. Castillo R., 1975, Genética del Borrego Tabasco o Peligüey, Téc. Pec. Méx., 29: 59-65.

Castillo R., H., M. Valencia Z. y J.M. Berruecos V., 1972, -
Comportamiento Reproductivo del Borrego "Tabasco" Mantenido en Clima Tropical y Subtropical. I. Indices de Fertilidad, Téc. Pec. Méx., 20:52-56.

Castillo R., H., H. Román P. y J.M. Berruecos V., 1973, Crecimiento en el Borrego Tabasco o Peligüey. I. Edad y Peso al Destete y Fertilidad de la Madre, Resúmenes de la X Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 7.

Castillo R., H., J.M. Berruecos V., B.R. Quezada, J.M. Pérez S., L.J. Hernández y A.J. López, 1974, Cambios en la Eficiencia Reproductiva (70-73) en un Hato de Borrego Tabasco o Peligüey mantenido en Semiestabulación en Trópico Mexica-

- no, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 17.
- Castillo R., H., J.M. Berruecos V., J.M. Pérez S., J.J. Hernández C. y R. Quezada B., 1971, comportamiento Reproductivo -- del Borrego Tabasco Mantenido en Clima Tropical: II. Características Seminales, Téc. Pec. Méx., 17:63-67.
- Cortés Z., J., y J.M. Berruecos V., 1971, Estudio Cromosómico del Borrego Tabasco, Téc. Pec. Méx., 17:58-60.
- Martínez Y., E., A. Ciprián C. y R. Flores C., 1974, Estudios Serológicos sobre Brucella melitensis en Borrego Tabasco o Peligüey, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., - S.A.G., México, 20.
- Ortega, I.V., R. Nájera F., J.C. Talavera y C. Robles B., 1974, Efecto de la Aspersión de Thiabendazole en el Pasto sobre la Productividad de Borregos Tabasco o Peligüey, Resúmenes de - la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 19-20.
- Ortiz G., J.M. Zorrilla R. y H. Merino Z., 1974, Estudio Preliminar de Requerimientos Protéicos y Energéticos de Borregos Tabasco o Peligüey en Gestación, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 17.

- Peña T., S. J., 1976, Cría y Explotación del Borrego Tabasco, -
ler. Día del Ganadero, Centro Experimental Pecuario de Tizimín,
Yuc., I.N.I.P., S.A.G., México, 43-47.
- Quiróz R., H., E. Serrán, I.V. Ortega, C. Robles, J. Lagunes y
R. Nájera, 1973, Importancia Económica de la Monieziosis en
Ovinos Tabasco o Peligüey en Clima A (F) C., 1973, Resúmenes
de la X Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 8.
- Ruz J., G., 1966, Estudio de Ovino Tropical "Peligüey" del Sureste
de México y sus Cruzas con Ovino Merino, Tesis Profesional,
Esc. Nal. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., México.
- Suárez G., F., E. Martínez Y. y R. Flores C., 1974, Presencia de
Anticuerpos Contra Brucella ovis en Borrego Tabasco o Peligüey,
Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G.,
México, 20.
- Talavera V., J.C., J. Ma. González P. y J.M. Berruecos V., 1974,
Análisis de algunas Características Fenotípicas del Borrego
Tabasco o Peligüey, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.
I.P., S.A.G., México, 15.
- Talavera V., J.C., J.M. González P. y J.M. Berruecos V., 1974,
Factores Genéticos y Ambientales en el Crecimiento al Destete

te del Borrego Tabasco o Peligüey, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 15.

Torres H., M., 1974, Producción de Carne de Borrego Tabasco o Peligüey en Pastoreo de Zacate Ferrer o Guinea en Tizimín, Yuc., Clima Aw, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 17-18.

Treviño S., M., 1974, Pruebas de Aceptación de Plantas Forrajeras y Aumento de Peso con Borrego Tabasco o Peligüey en Hueytamalco, Pue., Clima Af (c), Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S. A.G., México, 19.

Valencia Z., M., M. Villarreal y J.M. Berruecos V., 1973, Crecimiento en el Borrego Tabasco o Peligüey, II. Curva de Crecimiento durante la lactancia, Resúmenes de la X Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 18.

Valencia Z., M., J.M. Berruecos V. y E. Salinas T., 1974, Características de la Canal del Borrego Tabasco o Peligüey, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, - 15-16.

Valencia Z., M., E. Salinas T. y J.M. Berruecos V., 1974, Evaluación de la Fertilidad del Borrego Tabasco o Peligüey en Yucatán, Resúmenes de la XI Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., México, 16.

APENDICE II. CUADRO PARA CALCULAR LOS DIAS ENTRE DOS FECHAS.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1 Ene	365	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	331
2 Feb	334	365	28	59	89	120	150	181	212	242	273	303
3 Mar	306	337	365	31	61	92	122	153	184	214	245	275
4 Abr	275	306	334	365	30	61	91	122	153	183	214	244
5 May	245	276	304	335	365	31	61	92	123	153	184	214
6 Jun	214	245	173	304	334	365	30	61	92	122	153	183
7 Jul	184	215	243	274	304	334	365	31	62	92	123	153
8 Ago	153	184	212	243	273	304	335	365	31	61	92	122
9 Sep	122	153	181	212	242	273	303	334	365	30	61	91
10 Oct	92	123	151	182	212	242	272	304	335	365	31	61
11 Nov	61	92	120	151	181	212	243	273	304	334	365	30
12 Dic	31	62	90	121	151	182	212	243	274	304	335	365

MODO DE EMPLEO

Si se desea saber los días comprendidos entre dos fechas (15 de Diciembre 68 a 23 de Marzo 69), se busca en el lado izquierdo el mes de la primera fecha, y en el lado superior, el mes de la segunda fecha. Se anota el número que se encuentra en el cruce de las columnas que parten de cada uno de los meses señalados, en este caso, 90.

Cuando el número de días de la primera fecha es inferior al de la segunda, se obtiene la diferencia ($23-15=8$) y se suma este valor al obtenido del cuadro ($90+8=98$), en donde 98, es el número de días comprendido entre estas dos fechas. Si el número de días de la primera fecha es superior al número de días de la segunda se restará del número obtenido del cuadro. Por ejemplo, entre el 21 de Enero de 68 y el 16 de Marzo de 68, el primer valor de el cuadro (buscando el cruce de Enero y Marzo) sería 59. La diferencia entre los días, 21 y 16, o sea 5, será restado al valor del cuadro. Es decir, entre estas dos fechas hay $59-5=54$ días.

Este procedimiento será aplicado cuando los días existentes entre las fechas no sean mayor de 365 días. En caso contrario, al resultado se le agregarán 365 por cada año existente entre fecha

y fecha, por ejemplo, entre el 15 de Enero de 1969 a 18 de Mayo de 1970.

El primer valor del cuadro (Enero-Mayo) sería 120, al que se le agrega la diferencia entre las dos fechas ($18-15=3$) dando un valor de 123 y, a este, habrá que agregarle 365 días del año intercalado, es decir, se tienen $123+365=488$ días entre estas dos fechas.

APENDICE III. ESQUEMAS PARA DIFERENTES NUMEROS DE FAMILIAS.

a) Para tres familias.

Lote de Hembras	Sementales por Empadre							
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°
Azul (A)	A	A	N	N	B	B	A'	A'
Blanco (B)	B	B	A	A	N	N	B'	B'
Negro (N)	N	N	B	B	A	A	N'	N'

2

b) Para seis familias.

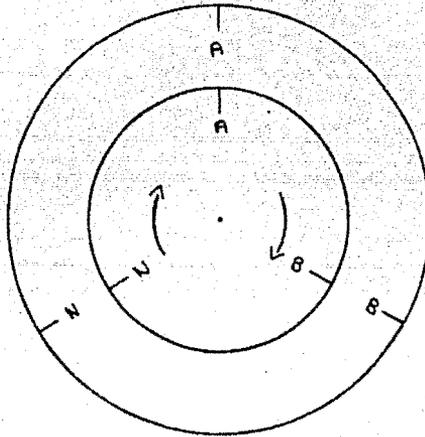
Lote de Hembras	Sementales por Empadre															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Azul (A)	A	A	N	N	V	V	R	R	C	C	B	B	A'	A'		
Blanco (B)	B	B	A	A	N	N	V	V	R	R	C	C	B'	B'		
Café (C)	C	C	B	B	A	A	N	N	V	V	R	R	C'	C'		
Rojo (R)	R	R	C	C	B	B	A	A	N	N	V	V	R'	R'		
Verde (V)	V	V	R	R	C	C	B	B	A	A	N	N	V'	V'		
Negro (N)	N	N	V	V	R	R	C	C	B	B	A	A	N'	N'		

1

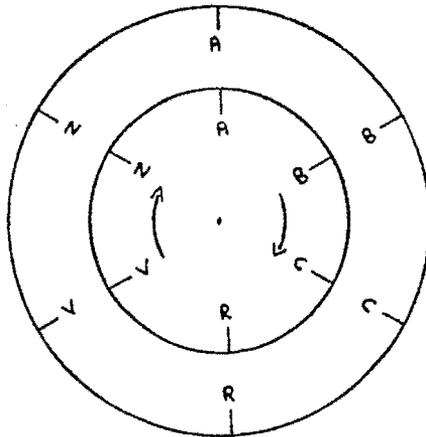
2

1. Cambio de sementales. Se deben utilizar sementales seleccionados del mismo hato pues no hay problema de consanguinidad.
2. Termina un ciclo y se comienza uno nuevo. Como coincidirán colores iguales al próximo empadre y habrá peligro de consanguinidad, se debe substituir por lo menos la mitad de los sementales reemplazando a los peores animales.

APENDICE IV. DISCOS DE PROGRAMACION PARA DIFERENTES NUMEROS DE FAMILIAS.



a) Para 3 Familias



b) Para 6 Familias