

MANUAL DE MEJORAMIENTO GENÉTICO BÁSICO EN CAPRINOS

Dr. Ginés Santiago de Gea. 1997. Fac. Agr. y Vet., U.N.R.C, folleto, 20 pag.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción caprina](#)



PRÓLOGO

La explotación caprina como producción alternativa ha despertado, desde hace un tiempo, un singular interés, debido a la extraordinaria plasticidad de esta noble especie que la convierte en un eficiente instrumento para producir carne, leche o fibras.

Existen actualmente en nuestro país una treintena de explotaciones tamberas estructuradas sobre la base de razas altamente especializadas en la producción láctea, introducidas en fecha relativamente reciente.

Sin embargo, la mayoría del censo nacional actual, estimado en 3.710.000 cabezas y que sirve de sustento a cerca de 50.000 pequeños productores minifundistas, está conformado por animales "tipo Criollo", sin raza definida que se explotan básicamente para la producción de cabritos para faena.

Considerando que ese "pie de cría", adaptado por más de cuatrocientos años a las hostiles condiciones ambientales de nuestras regiones áridas y semiáridas, ofrece un interesante germoplasma que puede ser mejorado a partir de un riguroso proceso selectivo para convertirlo en un eficiente instrumento de producción, la cátedra de Producción Ovina y Caprina de la U.N.R.C, que desde hace tres años lleva adelante un proyecto de apoyo a caprinos serranos del Sur de la provincia de Córdoba, estimó conveniente formar una cabaña con vientres regionales

para iniciar tareas de selección tendientes a incrementar los niveles de producción.

Esta iniciativa ha podido ser plasmada recientemente a través de un Protocolo de Trabajo entre la U.N.R.C y el IPEM N° 238 Carlos María MÁMPAEY de Villa General Belgrano, donde se ha radicado la cabaña.

El presente manual pretende, a partir de un lenguaje práctico, brindar el soporte teórico para ayudar, en la misión encarada, a los ejecutores.

Dr. Ginés Santiago de Gea
Río Cuarto, Córdoba, Noviembre de 1997.

CONCEPTOS BÁSICOS

El mejoramiento animal tiene como objetivo la utilización de la variación genética para aumentar la producción de los animales domésticos. Trata de cambiar genéticamente la población en una dirección deseada, generalmente determinada por las condiciones económicas de la producción.

Una población desde el punto de vista genético, no solamente es un grupo de individuos que se reproducen. Cuando se habla de genética de poblaciones, no se refiere simplemente a la constitución genética de los individuos que la componen, sino también a la transmisión de genes de una generación a otra. Los genes de una población tienen continuidad de generación en generación, pero no los genotipos en los cuales ellos aparecen.

Un individuo recibe, normalmente, una muestra de los genes de cada uno de sus padres, contenidos en las gametas que se unieron para darle origen.

Los procesos de recombinación y segregación, descritos por las leyes de Mendel, determinan que lo que se herede sean nuevas combinaciones de los genes de ambos padres.

La población puede ser considerada como un superorganismo, continuo en el espacio y en el tiempo, pero compuesto por individuos discontinuos y mortales. Se la puede describir en cualquier momento determinado, consistiendo esa descripción en la media, la variabilidad, las correlaciones, la estructura familiar, para cada una de las características que se analice. Generalmente una población no tiene una fecha de nacimiento definida, tal como la tiene cualquier individuo. Sin embargo, para el caso de las razas de animales, se dice que se originaron en

determinado momento, haciéndolo coincidir con aquel en que los criadores se reúnen y deciden organizar una asociación para la nueva raza.

También se puede considerar como una población, simplemente a un rebaño dentro de una raza.

Nuestra cabra tipo "Criollo" nacional, por ejemplo, a la que todavía no se considera como raza, conforma un mosaico genético que descende de las cabras Blanco Celtibérica, Blanca Andaluza y Castellana de Extremadura españolas que, desde el Alto Perú, fueron introducidas por los conquistadores a partir de 1549.

Esa población, que hasta principios del siglo XIX, con la introducción de caprinos Angora, y mediados del actual, con la incorporación de sangres Saanen, Toggenburger y Nubia, no había recibido infusión de sangres exóticas, fue adaptándose por selección natural a las más rigurosas condiciones de las regiones áridas y semiáridas de nuestro territorio.

SELECCIÓN NATURAL

En el mundo natural, los organismos que se adaptan mejor a un ambiente que otros de su misma especie, tienen más probabilidades de supervivencia y por lo tanto de transmitir esas características deseables a su descendencia (proceso de supervivencia de los más aptos-Teoría de la selección natural de Darwin).

GENES

En el núcleo de las células del cuerpo de los animales hay cromosomas y en esos cromosomas hay lugares llamados loci, que están ocupados por genes. Esos cromosomas van en pares, que se llaman homólogos por que prácticamente son iguales, excepto porque pueden ser ocupados por diferentes genes. De tal manera, en una determinada posición en el cromosoma pueden haber diferentes formas del gene que se llaman alelos.

Si el animal posee los mismos alelos, o sea los mismos genes en los dos cromosomas es homocigota. Si posee dos genes diferentes en los cromosomas homólogos, el animal es heterocigota.

Todo animal posee dos tipos de células: las células del cuerpo o somáticas que son diploides o sea poseen dos cromosomas homólogos para cada par y las células sexuales o gametas (espermatozoos y óvulos) que son haploides porque poseen solamente uno de los dos cromosomas de cada par.

A partir de ahí comienza la lotería genética, cuando el animal produzca sus espermatozoides o sus óvulos al azar.

El término GENOTIPO (G) significa exactamente la composición genética del individuo, la dotación de genes que el individuo posee.

El FENOTIPO (P), en cambio, es la exteriorización de ese genotipo. El fenotipo incluye todo lo que puede ser observado o medido de alguna forma.

Estos conceptos pueden sintetizarse en la siguiente fórmula:

$$P = G + E$$

Las variaciones que se producen en el genotipo "G" son lentas pero de carácter permanente y acumulativas.

La influencia del ambiente "E", donde se incluyen además del clima, la alimentación, el manejo y la sanidad, produce por su parte, cambios rápidos y de gran impacto.

EJEMPLO DE HERENCIA SIMPLE

GENOTIPO	FENOTIPO
BB o Bb	Capa blanca
bb	Capa negra

Gene (alelo) B dominante.

Gene (alelo) b recesivo.

BB x bb	Bb x Bb
(Blanco) (Negro)	(Blanco) (Blanco)
1 =	2 =
↓	↓
Bb	
(Blanco)	
	1/4 BB } 3/4 (Blanco)
	1/2 Bb }
	1/4 bb (Negro)

1.- Aquí tenemos un ejemplo muy simple de cruzamiento, uno de genotipo de capa blanca, homocigota, y uno de capa negra. Toda la progenie será heterocigota, o sea de capa blanca en cuanto a su fenotipo, pero portadora del gene o alelo recesivo.

2.- Otro ejemplo sería cruzando dos animales heterocigotas y de acuerdo al esquema de la división celular tendremos $1/4$ de probabilidad de obtener un animal de genotipo BB, con $3/4$ de probabilidad de obtener un animal de fenotipo blanco, pero sin saber realmente cuál es el genotipo.

Estos son ejemplos de herencia simple. Sin embargo hay otros de herencia más compleja, por interacciones con el sexo.

El carácter "cuernos" es de suma importancia en caprinos y está regido por un gene recesivo "p". El carácter "sin cuernos" o mocho "P", es dominante con un efecto recesivo de esterilidad y masculinización de penetrancia incompleta en los machos.

De tal manera, podemos encontrar animales con los siguientes genotipos y características:

HEMBRAS

PP: Mochas, totalmente estériles que se pueden presentar:

- 1- Con apariencia normal.
- 2- Con órganos sexuales de hembra y de macho (hermafrodita).
- 3- Seudomachos, con testículos sin desarrollar.

Pp: Mochas fértiles.

pp: Astadas, fértiles.

MACHOS

PP: Mochos. Más de la mitad son parcial o totalmente estériles por obstrucción parcial o total del epidídimo.

Pp: Mochos. Totalmente fértiles.

pp: Astados. Totalmente fértiles.

Como vemos, la dominancia no necesita ser completa, también puede ser intermedia, o sea que el heterocigota conforma un fenotipo intermedio entre los dos homocigotas.

Hay además, un tipo de genes recesivos que son los recesivos letales, lo que significa que cualquier animal en que ese gene se manifieste en dosis doble (homocigosis) muere y el animal en el cual el recesivo esté enmascarado en forma heterocigota, sobrevive.

GENÉTICA APLICADA

En genética se distinguen dos tipos de caracteres. A un tipo se les llama caracteres cualitativos, por ejemplo: el color de la capa, la presencia o no de cuernos. Su herencia es relativamente simple estando determinada por uno o pocos genes y no están influenciados por el ambiente.

En contraste, otro grupo como: peso al nacimiento, ganancia diaria de peso, peso de la carcasa, etc., se llama caracteres cuantitativos porque expresan cantidad, están determinados por muchos genes ubicados en diferentes cromosomas y son muy influenciados por el medio ambiente (caracteres productivos). Por lo tanto, en los caracteres cualitativos podemos estudiar casos particulares mientras que en los caracteres cuantitativos debemos trabajar a nivel de población.

Repasando conceptos anteriores, entonces, recordaremos que el fenotipo (P) del animal-peso al nacimiento, ganancia diaria, etc. medidos por nosotros, es la sumatoria del efecto del genotipo de ese animal más la influencia del medio ambiente. Sobre esta pequeña fórmula se ha construido toda la teoría del mejoramiento animal.

VARIACIÓN

Otro concepto fundamental para los que trabajan en mejoramiento es la "variación". Si no hubiese variación, no se podría seleccionar, porque todos los animales serían iguales y entonces daría lo mismo usar uno u otro ejemplar como padre de la próxima generación.

De manera que es la variación la que nos permite, dentro de una población, trabajar en tareas de mejoramiento.

Como el fenotipo del animal, según afirmamos, es la sumatoria del genotipo y del ambiente, la variación que se observa en una población se puede atribuir en parte a causas genéticas y en parte a causas del ambiente.

La verdadera distribución de los genotipos y la verdadera distribución de los efectos del ambiente no se pueden ver, pero existen métodos que requieren una cierta estructura de la población en que se pueden estimar.

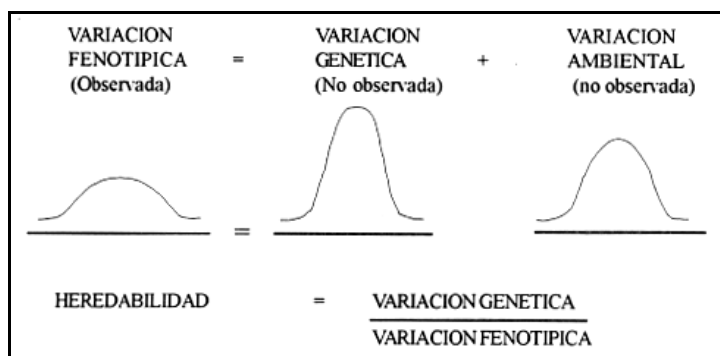
El concepto de "heredabilidad" no es más que el porcentaje de esa variancia fenotípica observada, debida a efectos genéticos.

La intuición ya nos puede dar una idea: Si la heredabilidad de un carácter es cero, significa que toda la variación entre los animales para ese carácter es de origen ambiental, o sea depende de la nutrición, de diferencias en el estado reproductivo, de diferencias en el estado sanitario, etc.

Si nosotros hacemos selección dentro de ese rebaño donde la heredabilidad es cero, no podemos esperar que la próxima generación sea superior a ésta generación, porque esos animales superiores, eran superiores sólo ambientalmente.

De manera que ya podemos intuir que la heredabilidad nos va a dar una idea del resultado que se puede esperar de la selección.

VARIACIÓN ENTRE ANIMALES



Vamos a suponer el caso opuesto, que la heredabilidad fuese del 100 %, o sea que toda la variación observada en el hato fuere genética. La respuesta a la selección sería total, independientemente del efecto ambiental.

Esos casos extremos, citados como ejemplos, en la práctica no se dan o son extremadamente raros.

La importancia del concepto de heredabilidad radica fundamentalmente en su utilización como herramienta para predecir la respuesta a la selección.

Heredabilidad (h^2) es entonces el porcentaje de la variación observada entre los animales que es debida a diferencias genéticas.

$$\text{Heredabilidad } (h^2) = \frac{\text{Variancia genética}}{\text{variancia} + \text{variancia genética ambiental}}$$

Al productor que está mejorando un hato, lo que le interesa es reducir la variancia ambiental, es decir, reducir las diferencias ambientales entre los animales para aumentar la heredabilidad. El criador tiene que tratar de hacer un manejo lo más homogéneo posible, darles a los animales las mismas condiciones, reducir la variancia ambiental.

Es importante destacar que a través de la selección no se crea una nueva "variación genética", sino que ésta debe existir para desarrollar programas de selección.

SELECCIÓN

Las diferencias observadas entre poblaciones de la misma especie (razas, variedades, ecotipos o rebaños) con respecto a un carácter determinado, pueden atribuirse, por un lado a diferencias genéticas y por el otro, como quedó dicho a diferencias del medio ambiente en que se encuentra.

El mejoramiento de la producción animal encarado a través del mejoramiento del medio ambiente (nutrición, sanidad, manejo, etc.), en determinadas circunstancias puede producir resultados inmediatos y de gran impacto, especialmente en regiones de cría marginal o extensiva.

El aumento de la producción obtenido a partir de la vía genética, en cambio, es más lento, pero de carácter permanente y acumulativo de año en año, pudiendo realizarse, además, sin mayores costos de inversión.

El propósito del mejoramiento genético es, pues, obtener poblaciones con un genotipo promedio superior, bien aumentando la frecuencia de genes deseables, o bien redistribuyendo los genes en combinaciones genotípicas más productivas.

LOS FUNDAMENTOS DE LA GENÉTICA EN LA PRACTICA

La tasa de progreso genético en un hato depende de la interacción de tres factores:

- ◆ La heredabilidad.
- ◆ El diferencial de selección.
- ◆ El intervalo generacional.

HEREDABILIDAD

Este factor ha sido ya considerado con suficiente detalle en forma teórica en el presente trabajo, no obstante, hay que destacar que todos los caracteres que se heredan tienen un componente paterno y otro materno.

Cuando se aparean un castrón que es un 20% superior al promedio del hato para una determinada característica, con una cabra que también está un 20% por encima del promedio, la progenie resultante no será necesariamente 20% mejor que el promedio. Sin embargo hay una probabilidad de que la progenie resulte superior que la que existe cuando el padre y la madre solo son productores promedio.

La heredabilidad de un carácter es simplemente una estimación de cuánto mayor es esta probabilidad.

Las estimaciones de heredabilidad se expresan como factores decimales.

ESTIMACIONES DE HEREDABILIDAD DE CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS EN CAPRINOS

CARÁCTER	HEREDABILIDAD
Peso de nacimiento	0.20-0.25
Partos múltiples	0.15-0.25
Peso al destete	0.10-0.20
Peso a los 12 meses	0.20-0.25
Producción de leche (razas lecheras)	0.30-0.40
% de grasa en leche	0.50-0.70

El peso al nacimiento tiene una heredabilidad relativamente baja (0.25), lo que significa que el promedio de peso al nacimiento de la progenie de castrones y cabras cuyos pesos al nacimiento eran 1 Kg más pesados que el promedio, deben, en condiciones similares, estar alrededor de 0.250 Kg por encima del promedio.

Esto no supone que toda la progenie habrá de heredar el mismo grado de superioridad. Se trata simplemente de probabilidades, pero cuanto mejor es la heredabilidad, mayores son las probabilidades a nuestro favor.

Las diferencias entre individuos, en caracteres poco heredables, tienden a ser enmascaradas por efectos del manejo.

DIFERENCIAL DE SELECCIÓN

Es la diferencia entre el promedio de performance de los animales seleccionados como padres de la futura generación y el promedio del rebaño del cual provienen.

El diferencial de selección depende de:

- 1- El rango de variación dentro del rebaño, del carácter en cuestión.
- 2- La proporción de animales que se precisan para la reproducción.

El diferencial de selección en los chivos padres es por lo general mayor que en las cabras porque se precisan menos de aquellos. Esto está en función de la capacidad que tienen los machos de difundir su potencial en una población determinada, por ejemplo cubrir cada uno entre 50 a 80 cabras por temporada. De tal manera que la presión de selección aplicada va a reflejarse en la descendencia.

Además, lograr mayores porcentajes de parición y en consecuencia de señalada, tiene un valor adicional que es el de permitir aumentar el diferencial de selección en los reemplazos.

INTERVALO DE GENERACIONES

Se denomina así a la velocidad con que se sustituyen las generaciones. Es la edad promedio de los padres cuando nacen los hijos, por lo que depende de la edad a la que se destinan por primera vez los animales a la reproducción (lo más temprano que puede lograrse es apareando castrones diente de leche con cabrillonas de la misma edad) y de la edad a la que se refugan por viejos (desvieje).

En una situación en donde castrones y cabras se aparean por primera vez a los dos dientes y se retienen dos años después de completar la dentadura permanente, el intervalo generacional es de alrededor de cuatro años.

Los tres factores mencionados: heredabilidad, diferencial de selección e intervalo generacional, operan juntos conformando el:

PROGRESO GENÉTICO ANUAL,

que es igual a la heredabilidad (h^2) por el diferencial de selección (D. S.) dividido por el intervalo generacional (I.G.):

$$P.G.A = \frac{h^2 \times D. S.}{I.G.}$$

Suponiendo que podamos seleccionar animales con pesos al nacimiento 1 Kg mayores que el promedio y que el intervalo de generaciones es de cuatro años, la fórmula es la siguiente:

$$\frac{0.25 \times 1.0}{4} = 0.06 \text{ Kg.}$$

Esto significa que cada generación va a pesar al nacimiento 60 gramos más que la anterior.

Como vemos, la fórmula dice que si se quiere lograr progreso por selección, se debe enfatizar en caracteres de alta heredabilidad, lograr grandes diferenciales de selección y mantener cortos intervalos de generación.

En la práctica, sin embargo, se tropieza a menudo con la necesidad de mejorar un carácter de baja heredabilidad y el intervalo de generaciones no puede acortarse. Entonces el factor sobre el que se puede realmente trabajar (aumentándolo) es el diferencial de selección.

Por lo tanto, los animales superiores deben identificarse y aprovecharse. La belleza de un animal, su buen porte, su fenotipo en definitiva, no significa que sea el más eficiente y productivo.

Por eso, antes de poner demasiado énfasis en la apreciación visual de algunos caracteres, pregúntese qué importancia tienen y considere hasta qué punto no estará atentando contra otros más importantes que no se ven.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

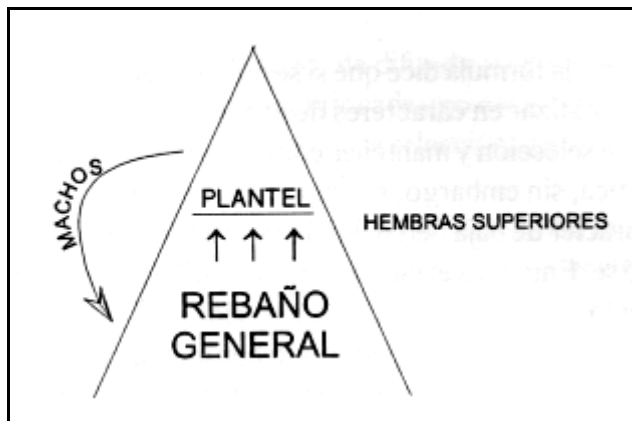
Para seleccionar es necesario considerar una serie de características que tengan importancia o impacto económico. El mayor o menor énfasis puesto en cada característica requiere conocer su importancia económica, además de su heredabilidad y correlación con otros caracteres.

La definición del tipo de animal a criar es el primer aspecto a considerar en cualquier plan de mejoramiento. En general, caprinos de alta performance tienen mayores requerimientos y menor rusticidad que animales no especializados de aptitud múltiple, como pueden ser los tipo "criollo" regionales de nuestro país.

Una vez definido el tipo de animal a criar, las alternativas para lograrlo son:

- 1- El reemplazo liso y llano de una raza por otra.
- 2- El aprovechamiento del vigor híbrido en cruzamientos planificados.
- 3- La absorción de una raza por otra.
- 4- El aprovechamiento de la variabilidad genética dentro de la raza

La estructura genética de la cría animal generalmente se representa por un triángulo que contiene las cabañas o planteles en el vértice y los rebaños o hatos generales en la base.



Esta estructura es bastante adecuada si concentra mérito genético y programas objetivos de mejora en el vértice desde el que se propagan los resultados.

Los sistemas de producción caprina nacional carecen de una estructura piramidal que en su estrato superior agrupe a los animales superiores capaces de difundir el progreso genético al resto de la estructura.

El desafío consiste en identificar a los reproductores superiores y consolidar un núcleo genético.

OBJETIVOS DE SELECCIÓN

Es de vital importancia conocer y definir con precisión cuáles son las características que se quieren mejorar. Por ejemplo si queremos aumentar la producción de carne, podemos considerar los siguientes caracteres:

1.- Eficiencia reproductiva.

Está influenciada, entre otros, por los siguientes factores:

- ◆ Precocidad sexual (carácter que varía con la raza, época de nacimiento, estado nutricional, etc.).
- ◆ Estacionalidad sexual (varía con la raza, latitud, etc.).
- ◆ Prolificidad (varía con la raza, edad, estado nutricional).
- ◆ Duración de la gestación (depende de la raza, tipo de parto, edad, etc.).

2- Eficiencia de conversión.

3- Velocidad de crecimiento.

4- Cantidad y calidad de carne en la canal

Si en cambio el objetivo de la selección es mejorar la capacidad de producción de leche, los caracteres a seleccionar serán:

1- Producción total de leche.

Este carácter alcanza valores de heredabilidad entre 0.3 y 0.6. A su vez hay correlación altamente positiva entre producción de leche en los primeros 100 días de lactancia y producción total de leche (0.9) y entre este carácter y peso vivo a los 7 meses.

2- Calidad de la leche.

Porcentaje de proteínas totales:	0.6-0.9
Porcentaje de grasa butirosa:	0.3-0.5
Sabor de la leche:	0.2-0.25

REQUISITOS DE LOS CARACTERES

Una vez conocidas y definidas las características que se quieren mejorar, se debe tener presente que en definitiva lo que se pretende en cualquier explotación es mejorar los ingresos a partir del aumento de la producción, por lo tanto, los caracteres deben cumplir con los siguientes requisitos.

- 1- Que sean productivos.
- 2- Que sean fácilmente medibles.
- 3- Que tengan aceptable heredabilidad.

ALGUNAS INSTRUCCIONES PARA UNA CORRECTA SELECCIÓN FENOTÍPICA

SELECCIÓN DEL PIE DE CRÍA

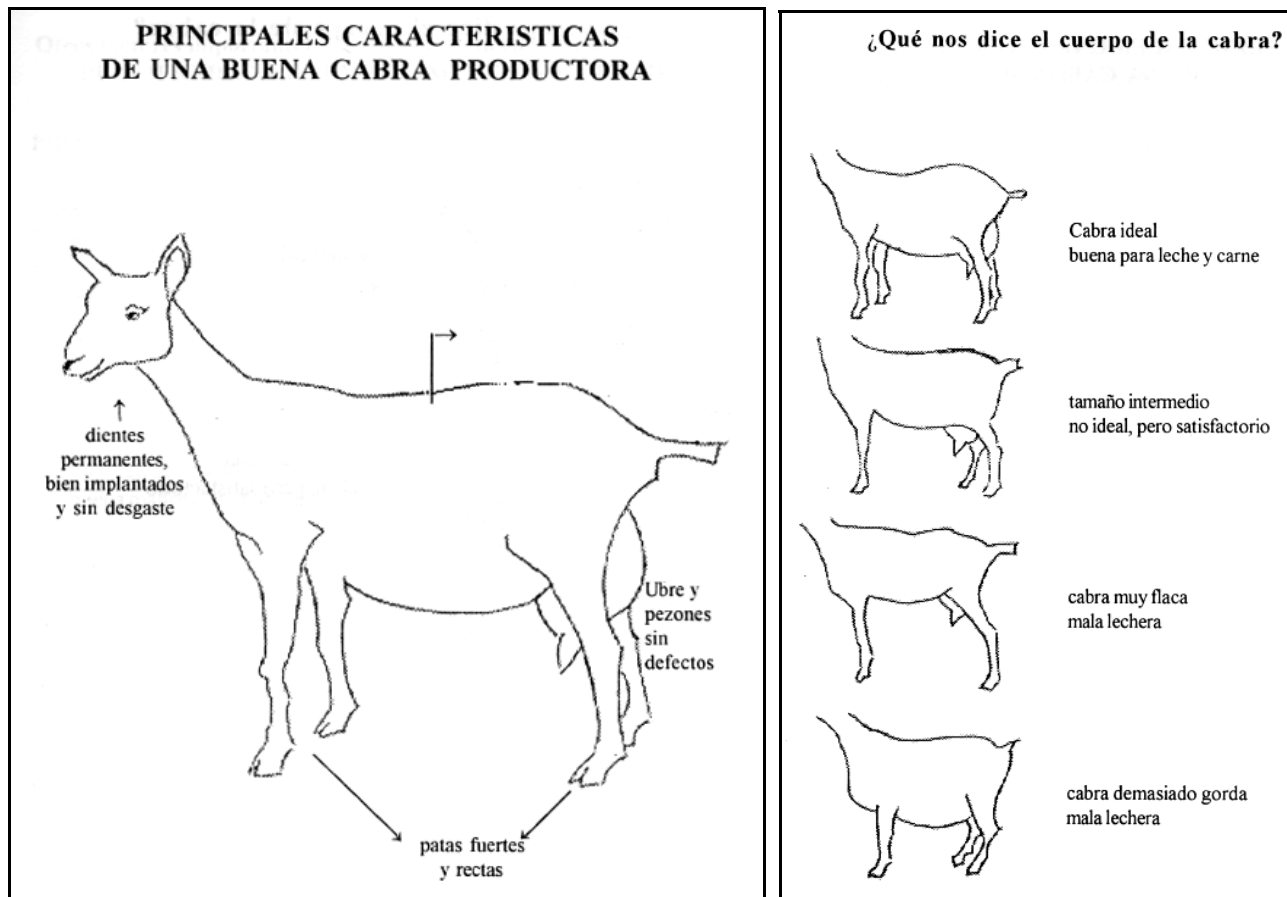
Cualquier tarea de mejoramiento que intentemos poner en práctica va a fracasar, si no contamos con ejemplares aptos, o sea en condiciones de ser usados como "Pie de Cría".

Llamamos "Pie de Cría" al conjunto de animales, machos y hembras, SELECCIONADOS para la reproducción, de excelentes aptitudes productivas y reproductivas (precoces, fértiles, prolíficos, con alta velocidad de crecimiento, aceptable producción de leche, bien conformados, mansos y sanos).

APTITUD PRODUCTIVA

Es el conjunto de características que determinan la "utilidad económica" de un animal. En nuestra región, en donde predomina la cabra criolla regional, sin raza definida (SRD), que es básicamente un animal carnívor, la selección se debe orientar hacia el tipo productor de carne, debiendo por lo tanto, prestar atención tanto al esqueleto, como a la masa muscular (carnudos).

Es preferible un esqueleto largo, con cuello grueso, pecho ancho y profundo, costillas bien arqueadas, línea dorsal recta y grupa ancha. Buenos aplomos tanto en miembros anteriores como posteriores.



Otros factores importantes a tener en cuenta en la selección son la **PROLIFICIDAD**, **EL TEMPERAMENTO** Y **LA EDAD**

PROLIFICIDAD

Se llama así al número de cabritos que nos puede dar una cabra por parición, que en definitiva es lo que nos importa económicamente. Preste mucha atención a esta característica, porque es **ALTAMENTE HEREDABLE**. Deje en la majada todas las cabras que tengan mellizos y trillizos, y lo que todavía es más importante, **NO VENDA** los cabritos, déjelos para reposición. Además recuerde que si la cabra ha estado bien alimentada a lo largo del año, puede darnos al cabo de 2 años, 3 pariciones de mellizos = 6 cabritos.

TEMPERAMENTO

Seleccione animales de buen carácter, mansos y dóciles. Esta característica también se hereda. Una cabra con estas condiciones, seguramente es una buena madre (Aptitud materna).

EDAD

En nuestra zona, una cabra puede durarnos 5-6 años, dependiendo de la dureza de los pastos. A partir de ahí, disminuyen tanto su capacidad reproductiva, como su eficacia para alimentarse por desgaste dentario). Elimine entonces los animales viejos. Efectúe **BOQUEO** cuántas veces pueda. Y asegúrese una buena reposición (alrededor del 20% anual).

Evite dar servicio a las cabrillonas antes de haber completado su desarrollo (12 meses).

CONCLUSIONES

- 1- Forme su rebaño con **BUENAS CABRAS CRIOLLAS**.
- 2- Cruce con chivos puros o en caso de no conseguirlos, con Criollos buenos de algún vecino conocido y siempre siguiendo las instrucciones del manual.
- 3- El refresco de sangre es muy importante para mejorar la calidad y velocidad de crecimiento.

REFERENCIAS

1-DEVENDRA, C y G.B. Mc LEROY (1982). Producción de cabras y ovejas en los trópicos. Editorial El Manual Moderno, México.

- 2-FAO (1988). Manual de autoinstrucción en producción de cabras en climas templados. Santiago de Chile.
- 3-HETHERINGTON, L y J.G. MATTHEWS (1992) All about goats. Farming Press, London.
- 4-HERRERA, V (1992). Mejoramiento genético de caprinos regionales. INTA, EEA Catamarca
- 5-MÜELLER, J. (1992). Genética de Caprinos de angora en la patagonia. Comunicación Técnica PA N° 22. INTA EEA Bariloche.
- 6-MÜELLER, J. (1992) Proyecto caprino: Evaluación de mejoramiento genético. Comunicación Técnica N° 198. INTA EEA Bariloche.
- 7-MÜELLER J. (1993). Los recursos genéticos caprinos locales y exóticos y su potencial. Comunicación Técnica N° 237. INTA EEA Bariloche.
- 8-SAGyP (1994). Situación del sector caprino nacional. Buenos Aires.
- 9-THE NEW ZEALAND FARMER (1978). Manual de mejoramiento genético de ovinos. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.

[Volver a: Producción caprina](#)