

# Mejoramiento Genético de Razas Caninas

## Selección dentro de la Raza

Cuál es la causa por la cual un animal excepcional sea mucho mejor, que sus contemporáneos?...  
Hay dos razones básicas:

- 1.-Las variantes genéticas (alelos) que ha heredado son mas favorables y o se encuentran presentes en combinaciones más favorables, haciendo al animal genéticamente superior.
- 2.-Probablemente ha experimentado un mejor medio debido a un buen manejo o simplemente buena suerte. Procurando un cambio genético, no estamos interesados realmente en cuantas ventajas del medio un animal ha tenido - debido a que esta fuente de superioridad, no puede ser transmitida a la próxima generación. Además, en programas de selección, no estamos interesados generalmente en la combinación de alelos, puesto que en general estas combinaciones no pueden ser transmitidas a la próxima generación (en el caso de dominancia intralocus) o solamente son débilmente transmitidas (en el caso de interlocus o epistasis).

Nosotros deseamos tener la posibilidad de poder elegir los animales con los alelos que van a tener un máximo beneficio en la progenie y nosotros lo logramos, seleccionando tomando como base sus Valores de Cría Estimados.

El Valor de Cría (denominado  $A$ , significando Aditividad por Efecto) es una descripción del valor de los alelos del animal que irán hacia su progenie.

En general nosotros no sabemos, que alelos es portador un animal de manera que nunca sabremos el verdadero Valor de Cría del mismo.

Pero podemos estimarlo por una amplia fuente de información.

La forma mas simple de estimar el Valor de Cría de un animal es aquella basada simplemente en su superioridad fenotípica ( $P$ , fenotipo como una desviación de la media contemporánea).

Valor de Cría Estimado (EBV)  $\hat{A} = VA / VP \times P = h^2 \times P$  - donde  $\hat{A}$  es el Valor de Cría Estimado (EBV) y  $\hat{A}$  indica "estimado", y  $h^2 = VA/VP$  es heredabilidad del carácter referido.

En términos conceptuales la superioridad fenotípica del animal  $P$ , esta disminuida por estar regresionada, de acuerdo con la proporción de variación fenotípica del carácter considerado, que se debe a efectos que no pueden ser transmitidos entre generaciones.

La selección sobre fenotipos otorga una proporción de respuesta que depende de:-

- 1.- **Intensidad de selección** - Cuanto menor la proporción retenida para la cría, mas alta la respuesta.
- 2.- **Intervalo generacional** - Cuanto menor la media de la edad de los padres, mayor será el grado de respuesta.
- 3.- **Heredabilidad** - Cuanto mayor la heredabilidad, mayor será la respuesta.

**4.- Coeficiente de Variación (CV)** - Cuanto más alto el **CV**, mayor será la respuesta.

Los dos últimos factores se diferencian entre diferentes caracteres.

#### **Utilización de la Información de Parientes. Mejor Predicción Linear Imparcial (BLUP).**

Al seleccionar animales para actuar como reproductores, nosotros estaremos interesados en elegir aquellos con los alelos más favorables. La propia performance de un animal es indicadora del valor que poseen sus alelos para su progenie. Empero algunos de los alelos de los animales también son llevados por algunos de los parientes, de manera que la performance de uno de los parientes de un animal, puede ser utilizado, para dar una evaluación más exacta de los alelos que porta.

De manera que los Programas Progresivos en la Crianza, hacen uso de información de todos los parientes conocidos. Esto es de mucho valor cuando la Heredabilidad resulta ser baja, es decir cuando la propia performance de un animal es un pobre indicador del valor de cría.

A medida que la Heredabilidad aumenta, hay una proporcional disminución del valor de información de los parientes, hasta que con una Heredabilidad del valor de la unidad, la propia performance de un animal es una perfecta indicación de su Valor de Cría, sin dar lugar a mejoramiento, la información de los parientes. Tradicionalmente, la información de diferentes clases de parientes se combinan luego de la corrección de Efectos del Medio, utilizando Índices de Selección.

Empero hoy en día, el método preferido para predecir Valores de Cría (EPD's), es el BLUP, que resulta ser una ampliación de Métodos de Índices de Selección.

El próximo ejemplo describe las propiedades básicas de los BLUP EBV's :-

Los Valores de Cría son generalmente Aditivos. Por ejemplo si un animal tiene un EBV (VCE) de  $\hat{A} = + 4.0$  Kg., y una hembra posee uno de  $\hat{A} = + 2.0$  Kg., por peso a los 10 meses, entonces el resultado de la predicción es que la progenie, tendrá una superioridad del peso a los 10 meses de  $(4.0 + 2.0) / 2 = 3.0$  Kg.

Esto es en realidad una predicción del Valor Genético de la Progenie. Pero debido a que la desviación de la dominancia en la progenie y la desviación del medio son desconocidos, y por lo tanto ambos tienen una "expectativa" de valor cero, es a su vez una predicción del valor de cría de la progenie y del fenotipo. Debe a su vez considerarse, que la proporción de la superioridad parental en EBV, que es transmitida a su progenie es la unidad, luego de tomar en cuenta la partición a la mitad, debido a la meiosis. De tal manera la heredabilidad de los EBV's es la unidad dado que han sido pre-regresionados.

El BLUP hace uso de la información absoluta, de todos los parientes. Hace esto por la relación de la matriz del numerador, que describe la predicción del número de alelos por locus compartidos por descendiente entre cada par de animales.

No es necesario para el BLUP dar atención separada al análisis de hermanos (sib testing), análisis de progenie, propia performance, etc. La utilización de la información de todos los parientes (inclusive de aquellos muertos hace tiempo) es manejado simultáneamente. Esto otorga una mayor flexibilidad, EBV's más exactos y una mayor respuesta selectiva.

El BLUP predice Valores de Cría y considera determinados efectos del medio simultáneamente (grupos de manejo, estaciones de rodeos, años, etc.).

Esto significa que animales pueden ser comparados a través de grupos, otorgando un mayor espectro para la selección. Por ejemplo comparando entre grupos de edades esto significa que animales más viejos tienen que probar su competitividad frente a toda ronda de selección. Esta propiedad del BLUP es considerada generalmente por su ventaja por la mayoría, sobre métodos menos poderosos.

El BLUP indica tendencias genéticas. La habilidad de comparar los EBV's puede ser calculada y tendencias genéticas pueden ser señaladas.

BLUP puede ser utilizado para apareamientos no al azar, - de manera que los machos pueden ser comparados por medio de su progenie, inclusive si algunas eran marcadas como perras superiores. Esto solamente puede ser realizado donde las hembras están clasificadas según la base de su performance registrada, de manera que el BLUP puede tomarse en cuenta por sus EBV's cuando se trata de evaluar los correspondientes machos. El BLUP puede considerarse para la preselección de casos faltos de imparcialidad.

Por ejemplo, considerando padres en selección sobre el peso al destete de sus hijas, en sus dos primeras pariciones. Los peores machos que tienen las peores hijas, van a sufrir inmediato descarte por la primera performance de sus hijas al destete.

Sin embargo el BLUP lo toma en cuenta, siempre que la información utilizada para hacer desiciones sobre la selección (primer resultado de los destetes en este caso) se encuentre incluido en el conjunto de datos. El análisis de BLUP generalmente es proporcionado como un servicio de algún instituto en asociación con esquemas organizados de documentación y registro.

El resultado de un análisis de BLUP incluye EBV's (o valores de  $\hat{A}$ ) para cada uno de los caracteres incluidos - que puede abarcar ambos criterios de medidas de caracteres y de factores objetivos de cría, a pesar de que haya una falta de información en el ultimo. El criador necesita únicamente tomar en cuenta los EBV's para los factores con objetivos por sus importancias económicas para proveer - a - un índice de selección de manera de poder seleccionar en:- Índice =  $a_1\hat{A}_1 + a_2\hat{A}_2 + a_3\hat{A}_3 + \dots$ . El Índice de Selección en si mismo es un EBV para merito que es de interés en la raza.

Algunos caracteres son influenciados a través del medio materno. Por ejemplo el peso al destete esta influenciado genéticamente no solamente por los genes en el cachorro, pero también por los genes en su madre, influenciados por el medio maternal (por ejemplo, producción de láctea).

Por lo tanto la relación matriz del numerador para efectos maternos sobre peso al destete esta determinada por las relaciones entre las madres de los cachorros medidos.

Esto significa que un simple conjunto de observaciones sobre peso al destete puede dar lugar a ambos, EBV's directo y EBV's maternal. Si un criador esta seleccionando un macho terminado, deberá ignorar el EBV maternal, puesto que esta fuente de merito genético jamás será expresado.

En cambio con el objeto de maximizar el peso al destete de los nietos del macho seleccionado, por medio de la selección de sus hijas, la selección debería basarse en  $1/2$  EBV maternal +  $1/4$  EBV de crecimiento.

Esto es actualmente una predicción de la performance de los nietos, y el resultado del coeficiente, pues la progenie de nietos se beneficia en promedio de  $1/4$  de los genes de los machos, por efectos directos y  $1/2$  de los genes de los padres, por efectos maternos de sus madres.