



La Consanguinidad

(Por Marcelo Julio)

Me gustaría agregar un par de cosas al tema de la consanguinidad y de paso decir que en mi opinión este es un tema mucha relevancia en la crianza y mi experiencia ha sido conocer a pocos que realmente lo consideran en sus decisiones de cría. Como bien dice Christian en su comentario, no es un tema simple, pero eso no debe llevar a ignorarlo. Si bien el criar se alimenta mucho de la experiencia práctica y conocimiento profundo de los perros, es imposible tener esa experiencia y conocimiento respecto a cada perro en el pedigree. Criar también es más que un mero ejercicio de ensayo-error para ver qué resulta, y si bien criar está gobernado por las enormes combinaciones genéticas posibles y no es una ciencia exacta, también está claro que criar consiste en planificar como aumentar las probabilidades estadísticas que ciertos resultados ocurran y no se deja todo a la suerte.

Intentaré hablar en términos generales sin entrar mucho en detalles para no complejizar el tema.

La pregunta original del tema se refería al caso de que tu perro es consanguíneo en Ulk y qué podías esperar si Ulk aparecía dos veces en los bisabuelos.

Respecto a esto, te puedo decir que puede importar mucho o puede ser irrelevante. Me explico porque hay una lógica que sustenta si importa o no.

Primero, hay que suponer qué es lo que intentó hacer el criador de tu perro al hacer la cruce 3-3 en Ulk. Supongamos que quiso lograr recoger a Ulk y consolidar alguna de sus características positivas en los cachorros.

Si un porcentaje importante de la camada no tiene semejanzas con Ulk y sus descendientes directos en el pedigree, en las características que se pretendían recoger, entonces la cruce no cumplió con su objetivo y el que sean consanguíneos en él es irrelevante, excepto para el marketing. En otras palabras, si la apariencia externa, en las características esperadas (pigmento, o altura, o angulaciones o posición de orejas o expresión de características sexuales secundarias, o las que sean que se querían obtener y consolidar) no aparece en los cachorros, se deduce que los genes que las determinan no están presentes de forma que se expresen.

Si efectivamente en tu perro Ulk aparece en la 3ra generación del pedigree dos veces, significa que es dos veces entre 14 perros que suman las tres primeras generaciones. Esto es poco. Podría ser significativo, si y sólo si, los perros hijos directos de él tienen las mismas características de Ulk, (esto asumiendo que esas características son las deseables), y que a su vez los nietos (los hijos de los hijos de Ulk, en línea directa) también tienen esas características.

Si estas características se verificara en los padres del cachorro (a 2 generaciones de Ulk), y a su vez tu perro retiene estas características, entonces se podría decir que tu perro puede convertirse en recurso para acceder a las características de Ulk, tanto las buenas como las malas... lamentablemente vienen amarradas. Nuevamente, si las características físicas se replican, entonces se deduce que la carga genética que las determina está presente.

¿De dónde surge esta idea?

Surge en parte del sentido común y en otra parte de la genética de perros. El sentido común y la lógica dicen que no todos los hijo/as o nietos/as de Ulk son como Ulk. La estadística de reproductores prolíficos como él permiten comprobar lo anterior. De este hecho se desprende que sólo ciertas combinaciones de cruces permiten que la carga genética que se expresa en la apariencia de Ulk como individuo, también se exprese en sus hijos. De esto se entiende que la única forma de comprobar si un perro posee los genes deseados de Ulk es que se expresen externamente también en él. ¿por qué? Porque ningún hijo de Ulk tendrá altas probabilidades de pasar a las nuevas generaciones los atributos de Ulk, si el mismo no los posee, más bien estas probabilidades serán muy bajas. Entonces, es como cuando uno ve un perro con una cabecita



femenina y de tamaño mediano, y lo presentan como "hijo de Ursus Batu" nadie que sepa algo espera lograr la cabeza y tipo típicos de Ursus cruzando con ese perro, por muy hijo que sea.

A lo anterior se agrega que, si bien un hijo de Ulk puede retener sus características, esto no significa que las pase a la generación siguiente. Es decir, que si parece a su padre hay mayores probabilidades que los descendientes también se parezcan que si no se parece a su padre, pero no hay certeza hasta ver las progenie. Si en 3 generaciones se replican las mismas características físicas (fenotipo) uno puede pensar que hay mayores probabilidades que cruzando con esa línea de 3 individuos, uno pueda acceder a los genes que determinan esa apariencia física (genotipo).

Lo ideal entonces es que no sólo se parezcan en su apariencia externa sino que también cada reproductor a su vez haya producido reproductores. Esta es la forma básica de entender el pedigree, y requiere obviamente, objetividad en el análisis de los tipos de perros y tener información básica de la producción de cachorros.

Lo que puedes esperar de un perro consanguíneo en Ulk entonces depende de si los individuos entre tu perro y Ulk, en línea directa con él, se parecen a él y lo reproducen.

Eso, en lo referido al tema de Ulk en los bisabuelos. Lo último, era referirme a que el término consanguinidad hace referencia a distintas cosas y que cada una entrega información distinta y de diferente profundidad e informan distintos datos a considerar en una cruce o análisis de un individuo.

En su forma más simple toma la forma 3, 4-4. Que ya sabes lo que significa, y es un dato superficial, si bien es la forma oficial de informar la consanguinidad de la SV. Sin explicarlo aquí sólo indicaré que esto también lleva a confusión puesto que en esta notación se incluyen también hermanos de camada, por ejemplo, que un perro sea consanguíneo 3-3 en Canto y Celly vd Wienerau. Sin embargo el cálculo efectivo de consanguinidad sólo puede referirse a un individuo y no a hermanos.

Luego algunos también hacen referencia al cálculo de porcentajes que otro participante aportó. (en todo caso en ese escrito hay una mezcla de varias cosas pues pasa de cálculo de porcentajes de consanguinidad a leyes mendelianas de combinaciones genéticas entre caracteres dominantes y recesivos) Lo que se describe es lo que se conoce como cálculo de "porcentaje de sangre" y en rigor no es tampoco consanguinidad. Este sistema de análisis fue desarrollado por Francis Galton y asume, correctamente, que cada padre aporta el 50% de los genes, que cada abuelo el 25% cada bisabuelo un 12,5%, y así sucesivamente. Si bien aporta más información respecto a la denotación de la SV, no permite estudiar de qué individuo en particular se reciben los genes.

Por ejemplo,

Pedigree de hembra "Laska" (es ficticio, pero estas consanguinidades muy cercanas son típicas de los perros que se usan para establecer el tipo de la raza del ovejero)

.....Pancho
.....Castor (25%)
.....Bladka
(padre).....Igor von Picket (50%)
.....Pluto
.....Panda (25%)
.....Perla



.....Castor
.....Igor von Picket (25%)
.....Panda
(madre).....Vicki (50%)
.....Castor
.....Frigga (25%)
.....Lady

De acuerdo al análisis de consanguinidad – “de porcentaje de de sangre” – Laska posee 75% de consanguinidad en Igor ya que recibe un 50% de Igor como padre y su madre Vicki, a su vez, recibe 50% de Igor como su padre. Sin embargo este dato no es preciso ya que no es exacto que el 50% de que Vicki pasa a Laska contenga la mitad de Igor y la mitad de su madre Frigga. Esto sólo podría esperarse como un promedio, pero el rango de porcentaje real recibido por Laska puede fluctuar entre el 0% y el 100% de Igor o de Frigga, por lo que Laska en rigor puede tener entre 50 y 100% de Igor siendo 75%, sólo la mejor aproximación. De acuerdo a Willis, el cálculo de porcentaje de sangre “es un dato bastante vago e impreciso que no debe ser tan realzado”. Agrega que es importante considerarlo cuando se quiera disminuir el coeficiente de consanguinidad en la decisión de candidatos para una crucea.

El cálculo que en más detalle describe el peso relativo de la carga genética de un individuo se denomina Coeficiente de Consanguinidad, Este coeficiente es una medida estimada del grado de homocigosidad (genes duplicados) en un animal individual. La consanguinidad, así entendida, aumenta la probabilidad de obtener los genes del ancestro en común en duplicado. (genes que determinan ciertos rasgos en general deseables) Si el ancestro en común, a su vez es también consanguíneo en un individuo que posee los rasgos buscados, entonces las probabilidades aumentan aún más.

El cálculo del coeficiente está basado en una fórmula definida por Wright (1922) en la publicación en American Nature.

Esta fórmula incluye ciertos factores relevantes:

- el coeficiente de consanguinidad del perro ancestro que se repite en el pedigree (ulk en el caso de arriba)
- el número de generaciones que intervienen entre el padre y el ancestro común y entre el ancestro común y la madre.
- Depende de una sumatoria de todas las líneas en las que el ancestro común está presente.

Willis modificó y simplificó el cálculo al usar las generaciones reales y no las intervinientes en el primer factor y se introduce una multiplicación por $\frac{1}{2}$ para dar cuenta que el efecto de la influencia en cada generación es la mitad de la generación anterior.

Con estos elementos el cálculo se describe como la sumatoria de $\frac{1}{2}$ elevado a la suma de generaciones en que aparece -1 multiplicado por $1+$ el coeficiente del ancestro común.

Si el coeficiente del ancestro común se considera si este es mayor al 10%

(intenté escribir la simbología de la fórmula pero la mensajería de paol no la acepta).

En la realización del cálculo sobre los individuos que aparecen repetidos en un pedigree, se calcula el coeficiente sobre el individuo que está más cercano al perro cuyo pedigree estamos analizando. Entonces, se suman las veces que este individuo aparece en el lado paterno con las veces que este aparece en el lado materno, pero deben cancelarse aquellas que se han contado en un perro que haya estado más cerca (en el caso que haya consanguinidad sobre más de un perro)

Veamos el ejemplo de Laska y apliquemos la fórmula.

Según la nomenclatura de la SV, Laska es 1-2 en Igor y 2-3,3 en Castor



Si se mira el pedigree, de estos dos individuos, el que está más cercano a Laska es Igor y se parte por él.

Entonces es:

$$\frac{1}{2} \text{ elevado a } 1+2 \text{ (las generaciones en que aparece)} -1 \\ = \frac{1}{2} \text{ elevado a } 2 = 0.25 \text{ ó } 25\%.$$

Ahora se puede calcular el coeficiente de consanguinidad en Castor.

Entonces es:

$\frac{1}{2}$ elevado a $2+3+3$ (las generaciones en que aparece) -1
Pero la instrucción del cálculo dice que se deben sumar cada vez que aparece en el lado paterno con cada vez que aparece en el lado materno, pero se deben cancelar aquellas que ya han sido contadas juntas en el cálculo del perro anterior, en este caso, Igor.
Entonces tenemos que de 2-3,3 la aparición de Castor en la 2da en el lado paterno fue contada vía Igor junta con la primera aparición en el lado materno en 3ra que también fue por Igor. Queda la suma de la aparición de Castor en la 2da en el lado paterno con la segunda vez que aparece en 3ra vía Frigga. Esta suma de $2+3$ sí se considera ya que juntas no se han introducido en el cálculo con anterioridad.

Queda entonces:

$$\frac{1}{2} \text{ elevado a } 2+3 -1 = \frac{1}{2} \text{ a la } 4 = 0.0625 \text{ ó } 6.25\%$$

El coeficiente de consanguinidad total de Laska es
 $0.25 + 0.0625 = 0.3125$ ó 31.25%

Ahora, supongamos que sabemos los coeficientes de consanguinidad de Igor y Castor, entonces los podemos introducir en la fórmula, para así considerar el aporte que los genes de sus propios antepasados pueden tener en el perro cuyo pedigree está siendo analizado.
Supongamos que el Igor tiene un Coeficiente de 9.1% y Castor un coeficiente de 5.9% .

La fórmula nos dice entonces que:

$$\begin{aligned} \text{La consanguinidad de Laska en Igor es } & 0.250 \times (1+0.091) & = 0.2728 \\ \text{La consanguinidad de Laska en Castor es } & 0.0625 \times (1+ 0.059) & = 0.0662 \\ \text{Consanguinidad total de Laska es} & & = 0.3390 \text{ (33.9\%)} \end{aligned}$$

Otro tema que complementa este es el de heredabilidad de rasgos. Hemos dicho que lo que se busca pasar de una generación a otra son ciertos rasgos deseados y que la consanguinidad podría ser una forma de aumentar la probabilidad que ellos sean transmitidos.

Esto podría entenderse que todos los rasgos son transmisibles con la misma facilidad, pero no es así. Los criadores con experiencia y conocimiento saben que ciertas imperfecciones en su crianza son más fáciles de corregir de una generación a otras que otras imperfecciones que son más difíciles de corregir.

La heredabilidad de un rasgo, en términos estadísticos se entiende como la varianza sumable como proporción de la varianza total que se encuentra en la raza. Dicho en otros términos, es aquella parte de la superioridad de los padres que puede ser transmitida a la generación siguiente.

En relación con la consanguinidad, es decir que si bien podemos tener una alta consanguinidad en uno o más perros que son comprobadamente capaces de transmitir los rasgos deseados a cada generación más reciente, puede ser que el rasgo que buscamos recibir de ellos sea de baja heredabilidad y signifique que disminuyan las probabilidades que se exprese en los cachorros, no porque los ancestros sean reproductores deficientes, sino porque el rasgo que se busca pasar "es difícil de pasar".

La heredabilidad no sólo reconoce que hay diferencia en la facilidad de reproducir un rasgo, sino que reconoce también que algunos de ellos son más fácilmente transmisibles por las hembras y otros por los machos (volviendo a Ulk... aparte de lo dicho sobre si es relevante o no, hay que agregar ¿la consanguinidad se recibe por vía de hijas o hijos? ¿el rasgo de Ulk que se espera recibir es alta o baja heredabilidad?) Es importante destacar que la heredabilidad de cierta carga genética que se expresa en ciertos rasgos físicos, se aplica igualmente a la heredabilidad de elementos del temperamento del perro.

Finalmente, señalar que es muy difícil hacer decisiones de cruce basados en la mejora o corrección de un solo rasgo. Por lo general los criadores ponen énfasis en varios rasgos a la vez para tomar una decisión de que hembra tener en su programa de crianza y qué macho buscar para criar con ella. A esto se suma que los rasgos (físicos y de temperamento) no varían en forma individual sino que en algunos casos están sujetos a variaciones simultáneas. Esto se conoce como pleiotropía, o la habilidad de los genes de influenciar dos o más rasgos. Esto puede ser bueno o malo, pero tiende a suceder más de lo que se reconoce a diario.

A continuación dejo los ejemplos de la heredabilidad de rasgos que típicamente se consideran en el análisis de la estructura de un ovejero y otros rasgos que se consideran bien poco en este país en las cruces y que se refieren a la heredabilidad del temperamento del ovejero. Nótese que la heredabilidad del temperamento es más baja y por lo tanto es más difícil de corregir cuando hay problemas, y son mejores aportadoras las hembras que los machos para transmitirlos. La heredabilidad se expresa en h^2 que es un cálculo de estadístico que no describiré aquí. El número mayor representa mayor heredabilidad

Rasgo	Heredabilidad
1. Peso corporal	41
2. Altura cruz	65
3. Largo del cuerpo	44
4. Profundidad pecho	54
5. Largo hocico	53
6. Circunferencia de cuello	44
7. Profundidad lomo	44
8. largo metatarso	51
9. largo tibia	67
10. circunferencia pierna tras.	8
11. Altura a la crupa	47
12. Ancho de cabeza	35
13. ancho nariz	41
14. profundidad de nariz (altura)	76
15. largo de pecho	48
16. ancho de pecho	81
17. ancho de abdomen	32
18. ancho de caderas	62
19. ancho de mano	72
20 tamaño del perro	54



todos los datos son estadísticamente significativos, excepto el 10.
Willis, El ovejero alemán, 1991, pág. 318.

Rasgo	heredabilidad	
	Padre	Madre
Amistoso	17	9
Autodefensa	-11	26
Defensa del guía	4	16
Juego de pelea	16	21
Coraje	5	13
Seguridad al tiro	-4	15
Memoria de eventos desagradables	10	17
Adaptabilidad	0	4

Willis pág. 292.