



Delgado, J.V.¹; Gómez¹, M.; Puntas², J.; Barba³, C.; y J.M. León¹

¹Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. E-mail: id1debej@uco.es

²Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño. Huéscar. Granada.

³Sanidad y servicios ganaderos, S.A.- Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba.

Cálculo de los Mejores Estimadores Lineales Insegados “BLUE” para los caracteres de peso y crecimiento en el ovino Segureño

INTRODUCCIÓN

Según Robinson (1991) fueron Henderson y *cols.*, (1959) los primeros en demostrar que las ecuaciones de modelos mixtos producían soluciones (BLUE dos tratamientos) como estimadores de recuperación de la información interbloques además de los predictores (BLUP) de los efectos aleatorios.

Las soluciones obtenidas mediante la utilización del modelo mixto corresponden a dos efectos aleatorios en BLUP y a los efectos aleatorios en BLUE; es decir, que corresponden a soluciones de cuadrados mínimos generalizados (Gama, 2002).

Así tenemos que los BLUE pueden ser empleados como factores de corrección previos al modelo cuando han sido obtenidos a partir de una base experimental lo suficientemente amplia y representativa de la población, y sólo en aquellos factores que muestran unos efectos sistemáticos (Camacho, 2002).

Con la resolución de las ecuaciones del modelo mixto al mismo tiempo que se obtienen mejores predicciones lineales insegadas (BLUP) para los efectos aleatorios, también se consiguen las soluciones de los efectos fijos considerados en el modelo, que ofrecen las propiedades de ser los mejores estimadores lineales insegados (BLUE) para el resto de los efectos de los distintos niveles de los factores fijos, generalmente conocidos como no genéticos o ambientales (Long y *cols.*, 1989; Bunge y *cols.*, 1990; Lynch y Walsh, 1995). A continuación se relacionan los BLUE obtenidos en la evaluación genética para pesos y crecimientos del ovino Segureño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los valores de los BLUE, fueron calculados a través de la evaluación genética desarrollada para el peso al nacimiento (PN), a 30 (P30), 45 (P45) y 75 (P75) días; así como para las ganancias medias diarias del nacimiento a 30 días (0-30), nacimiento a 45 días (0-45) y nacimiento a 75 días (0-75). Se utilizó para ello el paquete informático MTDFREML (Boldman y *cols.*, 1995)

Para la ejecución de la evaluación genética se aplicó un modelo animal con efectos maternos, que incluyó los efectos fijos de la interacción rebaño-año, el número de parto, tipo de parto y el sexo del cordero. Además, fueron incluidos los siguientes efectos aleatorios: el efecto genético aditivo directo (σ_a^2), el efecto genético aditivo materno (σ_m^2), y el efecto ambiental permanente (σ_c^2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las soluciones de las incógnitas de los efectos fijos en el modelo mixto aplicado ofrecen unos resultados que se exponen en las tablas 10 a 13.

En la **Tabla 1**, se presentan los valores BLUE obtenidos para las estaciones del año en sus cuatro niveles (Primavera, Verano, Otoño, Invierno). Primavera y Otoño mostraron un efecto negativo sobre el Verano, e incluso ligeramente en peso al nacimiento para el Invierno. Los valores de signos negativos indican un efecto depresor sobre la variable, con respecto al valor de referencia que en este caso fue el Verano, los valores positivos indican un efecto estimador.

Además del signo, los BLUE nos permiten cuantificar el efecto de los niveles de una manera precisa; así tenemos que en el número de parto (**Tabla 2**), se aprecia en general como la madurez productiva se alcanza en el tercer parto ya que tomando éste como referencia los primeros y segundos partos producen un efecto negativo sobre la variable, mientras que los partos cuarto y séptimo son positivos, todo ello a excepción del peso al nacimiento.

En el caso del tipo de parto **Tabla 3**, como es de esperar los partos simples superan a los dobles, sin apreciarse por ello signos de crecimiento compensatorio en las variables más maduras.

En la **Tabla 4**, se observa como los machos manifiestan un efecto positivo sobre la variable, con respecto a las hembras.

La información aportada por los BLUES obtenidos para la combinación de los efectos Rebaño-Año, fue considerada

Tabla 1.- Mejores Estimadores Lineales Insesgados (BLUE) para los niveles de factor época para caracteres de pesos y crecimiento en corderos de raza Segureña

| Niveles | Peso vivo (kg) | | | Ganancia Media Diaria (g/d) | | | |
|-----------|----------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------|
| | PN | P30 | P45 | P75 | 0-30 | 0-45 | 0-75 |
| Primavera | 0.037 | 0.039 | -0.057 | -0.412 | 1 | -2 | -6 |
| Verano | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | 0 |
| Otoño | 0.005 | -0.113 | -0.432 | -1.173 | -4 | -10 | -16 |
| Invierno | -0.017 | 0.365 | 0.482 | 0.764 | 12 | 11 | 10 |

Tabla 2. Mejores Estimadores Lineales Insesgados (BLUE) para los niveles de factor número de parto para caracteres de pesos y crecimiento en corderos de raza Segureña

| Niveles | Peso vivo (kg) | | | Ganancia Media Diaria (g/d) | | | |
|---------|----------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------|
| | PN | P30 | P45 | P75 | 0-30 | 0-45 | 0-75 |
| 1 | -0.079 | -0.246 | -0.384 | -0.559 | -6 | -7 | -7 |
| 2 | -0.034 | -0.134 | -0.172 | -0.158 | -3 | -2 | -2 |
| 3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | -0.006 | 0.187 | 0.233 | 0.407 | 7 | 5 | 6 |
| 5 | -0.018 | 0.164 | 0.165 | 0.274 | 6 | 4 | 4 |
| 6 | -0.042 | 0.135 | 0.138 | 0.193 | 5 | 3 | 3 |
| 7 | 0.014 | 0.204 | 0.244 | 0.425 | 5 | 4 | 5 |
| 8 | -0.023 | 0.014 | 0.030 | 0.124 | 1 | 1 | 2 |

Tabla 3. Mejores Estimadores Lineales Insesgados (BLUE) para los niveles de factor tipo de parto para caracteres de pesos y crecimiento en corderos de raza Segureña

| Parto | Peso vivo (kg) | | | Ganancia Media Diaria (g/d) | | | |
|--------|----------------|-------|-------|-----------------------------|------|------|------|
| | PN | P30 | P45 | P75 | 0-30 | 0-45 | 0-75 |
| Simple | 0.637 | 1.345 | 1.631 | 2.088 | 26 | 23 | 20 |
| Doble | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 4. Mejores Estimadores Lineales Insesgados (BLUE) para los niveles de factor sexo para caracteres de pesos y crecimiento en corderos de raza Segureña.

| Sexo | Peso vivo (kg) | | | Ganancia Media Diaria (g/d) | | | |
|--------|----------------|--------|--------|-----------------------------|------|------|------|
| | PN | P30 | P45 | P75 | 0-30 | 0-45 | 0-75 |
| Macho | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | 0 |
| Hembra | -0.113 | -0.648 | -1.002 | -2.007 | -18 | -20 | -25 |

como orientativa y fueron calculados únicamente por la utilidad que pudieran tener a nivel práctico para los ganaderos.

Debemos destacar aquí que tan sólo los BLUE obtenidos para el efecto sexo y quizás también los de la edad de la oveja pudieran cubrir esta aplicación como coeficientes previos al modelo de análisis, permitiéndonos así simplificar dicho modelo introduciendo tan solo como efectos fijos el rebaño, año, estación, y el tipo de parto, si bien ya afrontamos los defectos actuales de las bases de datos.

De cualquier manera, en el presente estudio hemos obtenido en primer lugar los BLUE para los efectos combinados entre el rebaño y el año, ya que esta situación mejora la efectividad del modelo de análisis. La correlación triple rebaño-año-estación es aún más aconsejable, pero con la estructura de nuestros datos no fue posible realizarla.

Para el efecto época del año y tomando como referencia el verano, se apreció como en el peso al nacimiento la primavera y el otoño ejercen un efecto positivo mientras que en el invierno era negativo. Este modelo no se repite en otras variables en las que por lo común es el número de parto el que influye fuertemente.

Para el número de parto se aprecia con claridad que en el tercer parto las ovejas alcanzan la madurez, ya que es en el tercer conjunto de referencia donde se aprecia un punto de inflexión, mostrando el parto además un efecto negativo, y posteriormente efectos positivos.

Como era de esperar en el tipo de parto, los partos simples ejercen un efecto positivo sobre la variable frente a los partos múltiples, si bien éstos compensan económicamente esta pérdida en la llamada productividad numérica.

En cuanto al efecto sexo, al contrario que se apreció en el estudio de los estadísticos descriptivos, las hembras mostraron un efecto negativo sobre la variable con respecto a los machos, en concordancia con lo referido en la bibliografía.

CONCLUSIONES

De manera general muchas veces se infravalora el poder informativo de los BLUE en los valores genéticos, por nuestra parte pensamos que la información zootécnica de los mismos es esencial para el desarrollo de los esquemas de selección y así lo hemos destacado en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Boldman KG; LA Kriese; LD Van Vleck; CP Van Tassel; and SD Kachman. 1995. A manual for use of mtdfrem1. A

set of programs to obtain estimates of variances and covariances. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.

Bunge, R.; Thomas, D. L.; and Stookey, J. M. 1990. Factors affecting productivity of Rambouillet ewes mated to ram lambs. *J.Anim.Sci.* 68:2253-2256.

Camacho, M. E. 2002. Estudio de la variabilidad fenotípica y genética de los caracteres productivos del tipo tinerfeño de la agrupación caprina canaria. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.

Gama, L.T. 2002. Melhoramento genético animal. Ed. Escolar Editora. Lisboa, Portugal. P.280.

Henderson, C.R.; Kempthorne, O.; Searle, S.R.; Von Krosigk, C.M. 1959. The estimation of environmental and genetic trends from records. *Biometrics*, Alexandria, v. 15, p. 192-218.

Long, T.E.; Thomas, D.L.; Fernando, R. L.; Lewis, J. M.; Garrigus, U.S.; and Waldron, D. F. 1989. Estimation of individual and maternal heterosis, repeatability and heritability for ewe productivity and its components in Suffolk and targhee sheep. *J. Anim. Sci.* 67:1208-1217.

Lynch, M. and Walsh, B. 1995. Quantitative genetics resources < <http://nitro.biosci.arizona.edu/zbook.html>>49-77.

Robinson, G.K. 1991. That BLUP is a good thing: the estimation of random effects. *Statistical Science*, v.6, n.1, p. 15-51.

Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño



Polígono de la Encantada, s/n
18830 Huéscar (Granada)

Tel.: 958 74 13 16 - Fax: 958 74 05 03

E-mail: ancosh@terra.es

www.ancos.org