

ESTABLECIMIENTO DE UN MODELO DE PROGRAMACION LINEAL PARA ORDENAR CUALITATIVAMENTE LA POBLACION DE CIERVOS*

(LINEAR PROGRAMMING MODEL FOR QUALITATIVE CONTROL OF THE DEER POPULATION)

por

M. ZAMORA LOZANO**, R. MEDINA CARNICER*** y J. BARASONA MATA****

La empresa, como unidad de gestión económica, debe tender a optimizar el beneficio marginando los costes extraempresariales y correspondiendo al universo socioeconómico en el que está inmersa, instrumentar los correctivos necesarios para que tales costes no tengan incidencia negativa sobre las distintas clases sociales. El objetivo del presente trabajo es intentar obtener la mejor estructura de las poblaciones de ciervos desde una óptica cinegética, al optimizar el beneficio derivado de la venta, como piezas de caza, de los animales machos que componen aquellas poblaciones.

Para lograr aquel propósito se construye un modelo de programación lineal cuyas bases técnicas se extraen de Zamora y col. (1976), siendo los parámetros fundamentales siguientes:

Un ciervo tipo debe desenvolverse en una superficie de 2,5 Ha de las que 0,5 proporcionan 2.400 Kcal de E. M.; una hectárea, 4.400 Kcal. de E. M.; y la otra, 3.860 Kcal de E. M.; existiendo un alto despilfarro calórico, derivado de las condiciones climatológicas.

De otra parte, la ecuación del margen bruto se construye al considerar como único gasto directo el derivado del coste que origina la ocupación de 2,5 Ha por animal y año, asignándoseles un precio que se deriva del coste del mantenimiento del pastizal (Zamora y col., 1976) y de la renta de la tierra (Zamora y col., 1976), al menos como coste de oportunidad. La ecuación resultante a maximizar será aquella en la que estos gastos sean restados a los ingresos brutos que resultan del precio de

* Este trabajo ha sido desarrollado en la Cátedra de economía Agraria. Director: Profesor Dr. M. Medina Blanco.

** Cátedra de economía agraria. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

*** Cátedra de análisis matemático. Facultad de ciencias. Universidad de Córdoba (España).

**** Sección de zoocología. Instituto de zootecnia, C.S.I.C. Córdoba.

venta de los distintos tipos posibles de animales obtenidos, tal como figura en el B. O. E. que publicaba las cotizaciones de las distintas piezas de caza.

$$Ff(w) = 19591x_1 + 37992x_2 + 42780x_3 + 64439x_4$$

x_1 ciervos de 2-3 años "comerciales".

x_2 ciervos de 4-5 años "bronces".

x_3 ciervos de 6 años "platas".

x_4 ciervos de 7 años "oros".

El modelo parte de las poblaciones estimadas en Zamora y col. (1976) con plantales de reproductores suficientes para que en un ciclo de siete años (tiempo máximo concedido a un animal macho para alcanzar su potencial de desarrollo) pueda ser optimizada la carga en aquella superficie.

Todas las ecuaciones se plantearán, por lo tanto, con la restricción equivalente a 160.000 animales adultos; cifra resultante de dividir 400.000 Ha por 2,5 Ha. Asumiendo el modelo un riesgo de pérdidas por mortandad y otras causas, para los distintos componentes de las poblaciones, de un uno por ciento anual acumulativo, por lo que L_1 , L_2 , L_3 , y L_4 son los animales necesarios para producir las cargas adecuadas de los x_1 , x_2 , x_3 y x_4 . Y una viabilidad reproductiva del 0,8 por uno con una relación macho/hembra del 50 p. 100. Las ecuaciones serán:

Año 1

$$\frac{200(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)}{80} \leq 160.000$$

año 2

$$2,47(L_1 + L_2 + L_3 + L_4) + \frac{99(L_1 + L_2 + L_3 + L_4)}{100} \leq 160.000$$

año 3

$$2,4(L_1 + L_2 + L_3 + L_4) + 1,94(L_1 + L_2 + L_3 + L_4) + 0,98(L_1 + L_2 + L_3 + L_4) \leq 160.000$$

año 4

$$2,37(L_1 + L_2 + L_3 + L_4) + 4,6L_1 \leq 160.000$$

año 5

$$11,49(L_3 + L_4) \leq 160.000$$

año 6

$$15,4(L_1 + L_2) + 16,35(L_3 + L_4) \leq 160.000$$

año 7

$$21,95(L_1 + L_2 + L_3) + 22,89L_4 \leq 160.000$$

Antes del comienzo del año 8 se sacrifican todas las hembras de partos anteriores y de las 4,84 ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4$) producidas en el último parto sólo se conservan 2,5 ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4$), suficientes para mantener estabilizada la población de machos; situación, en lo que respecta a las hembras, que volverá a presentarse al término del siguiente ciclo de siete años.

De todas las ecuaciones de restricción la mayor es la que corresponde al año 7:

$$22,60x_1 + 22,8x_2 + 23,26x_3 + 24,49x_4 = 160.000$$

por lo que

	19.591 P_1	37.992 P_2	42.780 P_3	64.439 P_4	0 P_5
160.000	22,60	22,80	23,26	24,49	1
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
6.533,2	0,92	0,93	0,94	1	0,04
				0	

Lo que indica que la solución óptima es aquella en la que la obtención de todos los animales "oros" puede ser realizada, siendo, para el caso concreto del modelo base, 6.533 animales los que podrían cazarse anualmente. Si la proporción coeficientada en la ecuación del margen bruto bajase a un nivel de 1.06 veces el "oro" con respecto al "plata", el óptimo se daría para una obtención total de "platas",

La población final optimizada tendría una estructura referida al número de reproductores base:

4,85 veces el número de hembras inicial, que quedaría al comenzar el nuevo ciclo en 2,5 ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4$).

1,6 veces "comerciales".

1,4 veces "bronces".

0,85 veces "platas".

0,37 veces "oros".

Sumando el total de machos adultos obtenemos la cifra de 4,22; esto es, al final de cada ciclo habría prácticamente el mismo número de hembras reproductoras que de machos (relación machos/hembras 1-1). Y al empezar cada ciclo el número de machos casi duplicaría al de hembras (relación machos/hembras 2-1).

La empresa, desde este momento, deberá tomar conciencia de que su óptimo beneficio lo obtendrá calificando al máximo posible su oferta; esto es, permitiendo la caza sólo de animales "oro"; resultado, de otra parte, que al estructurar la población permite controlarla impidiendo que la relación machos-hembras se desvíe de los niveles referidos.

Sin duda el problema que se deriva de los resultados obtenidos, se centra en predecir la respuesta de la demanda ante una oferta de tan alta calidad, que en la práctica va a suponer una disminución de las piezas abatidas por cazador. Lo que a nivel sociológico se traducirá todavía más en la elitización de la caza mayor, pero posiblemente corregible si los poderes públicos actúan planificando el acceso a este deporte.

De cualquier forma se observa la necesidad de ir disminuyendo las formas de caza indiscriminada (formas abusivas de montería) para alcanzar progresivamente cualquier variante de caza selectiva.

Resumen.

Mediante la aplicación del método *símplex* se optimiza la estructura de las poblaciones de ciervos en relación al deporte de la caza. Se deduce que los animales deberán ser abatidos cuando alcancen su máxima categoría cinegética, siendo entonces la estructura de la población de igual número de hembras que de machos al final del ciclo, reiniciándolo con el doble número de machos que de hembras.

Summary.

Using linear programming the authors find the optimal structure of a population of deers having in view the requirements of hunting. Deers should be taken down when they reach their highest cynegetic value. By the end of cycle the structure of the population has equal number of females and males. The new cycle begins with a number of males twice the number of females.

Bibliografía.

Anónimo, 1978.—B. O. E. número 62, 14 marzo.

Zamora y col., 1976a.—Nuevo sistema agrario de tierras marginales. *Arch. zootec.*, 25: 97.

— 1976b.—Contribución al estudio del potencial productivo y cinegético de áreas marginales de la provincia de Córdoba. Bases técnicas para un estudio económico. *Boletín de la estación central de ecología*. 5: 9.

— 1978.—La elasticidad ingreso de la actividad cinegética. *Arch. zootec.*, 27: 105.