Asignación de Recursos en Sistemas Pastoriles de Producción de Leche

NOTTE G. [1] ; CHILIBROSTE P. [2] ; CANCELA H. [3] ; PEDEMONTE M. [3].

1. Centro Universitario de Paysandú. Universidad de la República, Uruguay.
2. Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Uruguay.
3. Facultad de Ingeniería . Universidad de la República, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

La industria láctea cumple un papel significativo en la economía uruguaya, representando un área interesante para la aplicación de herramientas de Investigación Operativa.

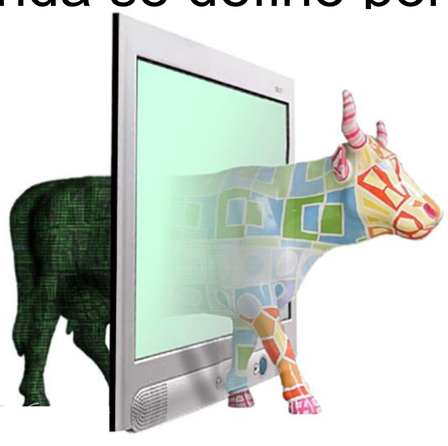
Diariamente quien opera los sistemas lecheros debe tomar decisiones sobre cómo agrupar y distribuir animales entre las diferentes opciones de alimentación. Hasta el momento la conformación de grupos de animales se realiza en base a prácticas tradicionales.

OBJETIVO

Maximizar la producción de leche o el beneficio económico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El problema se presenta en términos de oferta y demanda. La oferta queda definida por la disponibilidad de recursos alimenticios, y la demanda se define por la cantidad de animales en ordeñe y sus características. Se desarrolla un modelo de asignación de recursos (basado en NRC 2001).



Este modelo se implementa a través de un Método Exacto (ME) y se usa como método alternativo Algoritmos Genéticos (AG).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la interpretación de la estructura de la solución, los resultados nos permiten analizar cómo debe realizarse la asignación de recursos con el objetivo de maximizar la producción de leche o el beneficio económico. Se presentan y comparan los resultados obtenidos para el ME y el AG.

También resulta interesante estudiar la diversidad del AG. Se presentan resultados de distancias entre soluciones del AG y la del ME, lo que sirve como medida de la diversidad.

Resultados de distribución – Maximización de energía – Algoritmo Genético

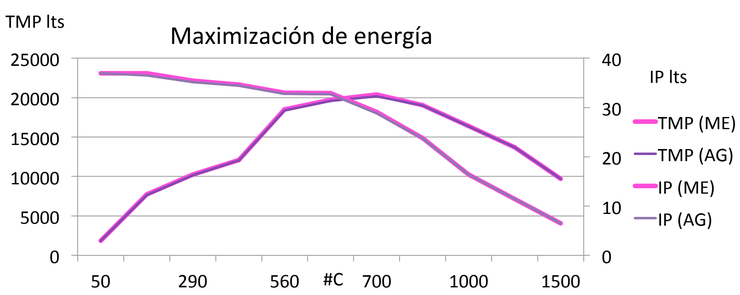
	Z1			Z2			Z3			Z4			Z5					
#C	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	TMP	IP	GAP
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	15	10	0	0	0	1843	36,9	0,00
210	0	0	0	0	0	18	0	0	0	105	63	24	0	0	0	7657	36,5	1,09
350	0	0	0	10	64	3	0	0	2	164	28	0	1	13	65	12045	34,4	0,40
600	28	4	15	0	67	23	41	9	27	184	3	5	47	97	50	19586	32,7	0,61
700	47	0	0	16	60	15	77	0	0	72	85	103	138	65	22	20162	28,8	1,03
800	31	7	26	45	31	28	11	28	65	149	114	5	164	60	36	18987	23,7	0,29
1000	1	2	61	0	90	0	0	30	74	297	148	4	202	30	61	16346	16,4	0,20
1200	10	1	53	34	56	0	34	56	0	73	247	64	449	0	123	13686	11,4	0,21

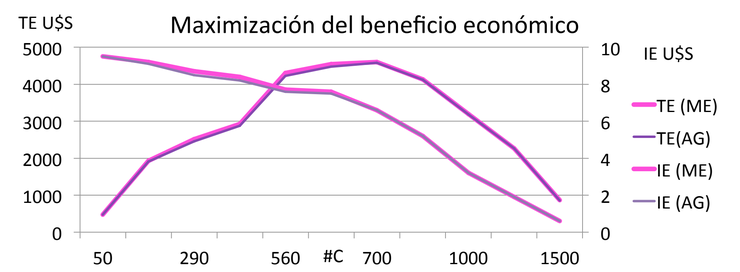
Notas: #C – cantidad de vacas, Z1;Z2;Z3;Z4;Z5 – zonas de campo, T1;T2;T3 – distribución por tipo de vaca, TMP – total de producción en litros por día, IP – producción individual promedio en litros por día, GAP – valor gap a partir de la solución exacta.

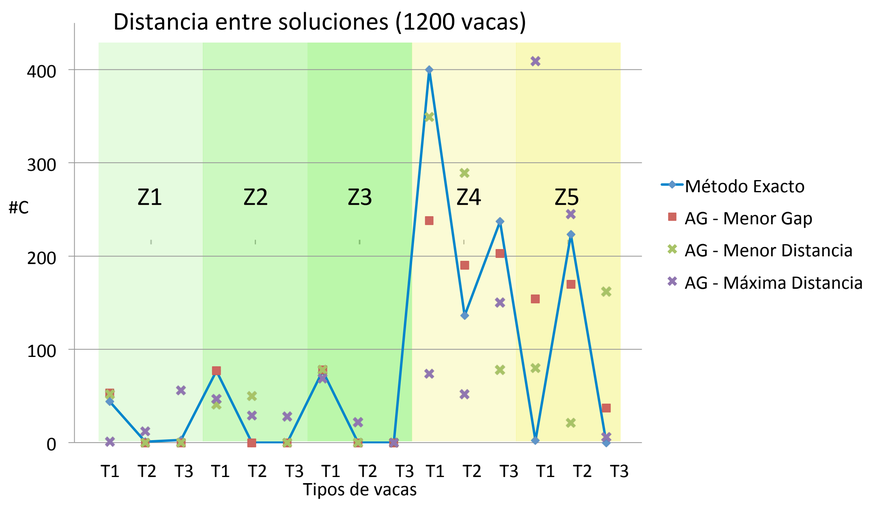
Resultados de distancia – Algoritmo Genético

#C	Tot	Gap	Dist	#C	Tot	Gap	Dist
210	7657	1,09	12,1	800	19026	0,08	6,1
	7649	1,19	11,8		19026	0,08	6,1
	7657	1,09	12,1		19002	0,20	27,7
350	12054	0,33	20,3	1000	16374	0,02	26,1
	11954	1,15	11,3		16353	0,16	12,7
	12037	0,47	23,8		16360	0,11	35,1
600	19643	0,33	8,3	1200	13711	0,03	16,4
	19582	0,63	5,2		13700	0,11	5,8
	19516	0,97	11,9		13664	0,37	55,1
700	20356	0,08	5,7	1500	9718	0,03	21,9
	20131	1,18	3,3		9707	0,15	1,3
	20322	0,25	10,6		9711	0,10	49,9

Notas: #C – cantidad de vacas, TMP – total de producción litros/día, GAP – valor gap a partir de solución exacta, Dist - distancia (%).







CONCLUSIONES

Los experimentos confirman que los AG se adaptan al problema abordado, obteniendo resultados similares a los encontrados por el ME.

El AG mantiene muy buena diversidad de soluciones, por lo que el productor podría elegir entre distintas estrategias de asignación de buena calidad (con propiedades que no necesariamente cumpla la solución encontrada por el ME).

Este modelo sólo interpreta a la distancia (entre dos zonas) como factor relevante cuando las zonas brindan recursos alimenticios con la misma densidad energética o con la misma relación entre densidad energética y costo de alimentos