

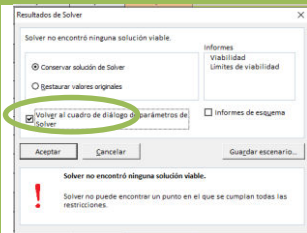
8. RESOLUCIÓN (SOLVER)

El planteamiento, a diferencia de los anteriores, contiene muchas restricciones nutritivas, y la formulación de la ración es dinámica (varían la dMO, *EfPDI* y la CI). No se encuentra una solución con facilidad. No obstante, se puede ir hacia aproximaciones satisfactorias.

Ejemplo: Vaca de 650 kg	2 semana lactación	Ingredientes (margen entrada)
Producción de leche estándar l/día	38,41	Ensilado maíz, pastoso vítreo (0 a 100)
Capacidad ingestión (UE)	16,31	Heno alfalfa, botones florales (0 a 10)
Energía (UFL)	18,84	Heno avena, inicio espigado(0 a 10)
Proteína (g PDI)	2.284,58	Paja (0 a 4)
Ca, g	170,40	Concentrados i minerales
P, g	83,98	

Cuando formulamos una ración, los forrajes, en general, son los de la explotación o comprados, alguno de ellos, y no los podemos cambiar fácilmente. Los concentrados sí, y por ello hay que entrar muchos en la formulación para saber qué comprar.

De momento, ponemos todos los ingredientes a 0,01 € / kg, ya que nos interesa ver el funcionamiento de las restricciones. En general, empezamos por la resolución con Solver.¹

Procedimiento de resolución	Parámetros de las restricciones	Resultado ración																																																																																					
 <p>Cuando dice, por primera y sucesivas veces, que no tiene solución, podemos volver a resolver hasta que diga que tiene solución o no; Si no tiene solución, cuando los principales parámetros (UFL, UFL; PDI; BPR, Ca y P) ya no cambian en estos pasos lo damos por bueno y lo examinamos.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th>Mínimo</th> <th>Máximo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MSI (kg/día)</td> <td>0,00</td> <td>999,00</td> <td>22,60</td> </tr> <tr> <td>%MS ración</td> <td>0,00</td> <td>999,00</td> <td>54,97</td> </tr> <tr> <td>UFL</td> <td>15,36</td> <td>16,97</td> <td>16,97</td> </tr> <tr> <td>UFL</td> <td>21,20</td> <td>21,20</td> <td>21,20</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2.051,36</td> <td>2.637,47</td> <td>2.051,36</td> </tr> <tr> <td>BPR</td> <td>-8,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>1,80</td> <td>1,80</td> <td>3,48</td> </tr> <tr> <td>Ca</td> <td>149,13</td> <td>191,74</td> <td>149,13</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>73,51</td> <td>94,52</td> <td>94,52</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los parámetros (Valor) ya no cambian, hemos aceptado. UEL, UFL, PDI, BPR prácticamente dentro de los límites, diferencias imperceptibles. Ca y P en los límites.</p>	Parámetros	Mínimo	Máximo	Valor	MSI (kg/día)	0,00	999,00	22,60	%MS ración	0,00	999,00	54,97	UFL	15,36	16,97	16,97	UFL	21,20	21,20	21,20	PDI	2.051,36	2.637,47	2.051,36	BPR	-8,00	0,00	0,00	NI	1,80	1,80	3,48	Ca	149,13	191,74	149,13	P	73,51	94,52	94,52	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INGREDIENTES</th> <th>Kg fresco</th> <th>Kg MS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENSILADO Maíz Pastoso-vidrioso</td> <td>24,713</td> <td>7,91</td> </tr> <tr> <td>HENO Alfalfa Botones florales</td> <td>0,267</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>HENO Avena Inicio espigado</td> <td>6,883</td> <td>6,19</td> </tr> <tr> <td>PAJA Cebada</td> <td>0,188</td> <td>0,17</td> </tr> <tr> <td>Maíz grano</td> <td>2,942</td> <td>2,53</td> </tr> <tr> <td>Soja torta 48 curtido "Tanne"</td> <td>1,066</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Miameioca</td> <td>0,248</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>Cebada bagazo cerveza seco</td> <td>4,721</td> <td>4,34</td> </tr> <tr> <td>Grasa vegetal, manteca de cerdo (todos los tipos)</td> <td>0,002</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Fosfato sódico</td> <td>0,004</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Carbonato cálcico</td> <td>0,072</td> <td>0,07</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>41,105</td> <td>22,60</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F %</td> <td>64,15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C %</td> <td>35,85</td> </tr> </tbody> </table> <p>La ración podría ser esta, a partir de ahí vienen los ajustes del nutricionista</p>	INGREDIENTES	Kg fresco	Kg MS	ENSILADO Maíz Pastoso-vidrioso	24,713	7,91	HENO Alfalfa Botones florales	0,267	0,23	HENO Avena Inicio espigado	6,883	6,19	PAJA Cebada	0,188	0,17	Maíz grano	2,942	2,53	Soja torta 48 curtido "Tanne"	1,066	0,95	Miameioca	0,248	0,21	Cebada bagazo cerveza seco	4,721	4,34	Grasa vegetal, manteca de cerdo (todos los tipos)	0,002	0,00	Fosfato sódico	0,004	0,00	Carbonato cálcico	0,072	0,07	Total	41,105	22,60		F %	64,15		C %	35,85
Parámetros	Mínimo	Máximo	Valor																																																																																				
MSI (kg/día)	0,00	999,00	22,60																																																																																				
%MS ración	0,00	999,00	54,97																																																																																				
UFL	15,36	16,97	16,97																																																																																				
UFL	21,20	21,20	21,20																																																																																				
PDI	2.051,36	2.637,47	2.051,36																																																																																				
BPR	-8,00	0,00	0,00																																																																																				
NI	1,80	1,80	3,48																																																																																				
Ca	149,13	191,74	149,13																																																																																				
P	73,51	94,52	94,52																																																																																				
INGREDIENTES	Kg fresco	Kg MS																																																																																					
ENSILADO Maíz Pastoso-vidrioso	24,713	7,91																																																																																					
HENO Alfalfa Botones florales	0,267	0,23																																																																																					
HENO Avena Inicio espigado	6,883	6,19																																																																																					
PAJA Cebada	0,188	0,17																																																																																					
Maíz grano	2,942	2,53																																																																																					
Soja torta 48 curtido "Tanne"	1,066	0,95																																																																																					
Miameioca	0,248	0,21																																																																																					
Cebada bagazo cerveza seco	4,721	4,34																																																																																					
Grasa vegetal, manteca de cerdo (todos los tipos)	0,002	0,00																																																																																					
Fosfato sódico	0,004	0,00																																																																																					
Carbonato cálcico	0,072	0,07																																																																																					
Total	41,105	22,60																																																																																					
	F %	64,15																																																																																					
	C %	35,85																																																																																					

- 1) Si no encuentra una solución viable, no desesperar, hay que buscar la aproximación
- 2) No perder de vista el estado fisiológico de la vaca ni los valores nutritivos de los forrajes
- 3) **Primero formular, luego ajustar, no al revés**

¹ Todos los métodos: precisión restricciones 0,0001, escala automática, tiempo máximo 100 segundos, 200 iteraciones máximas, y lo que empleamos GRG no lineal: precisión convergencia 0,0001, derivados avanzado y no entrada múltiple