

USO DE ACIDIFICANTES EN ALIMENTACION DE LOS GAZAPOS

F. Lleonart, S. Campero, Konold, S. y Bellof, G

Introducción.-

Se conoce desde hace años que el uso de sustancias ácidas en el agua de bebida mejoran indirectamente las condiciones gastrointestinales, previniendo ciertas formas de enteritis. El uso de polisacáridos no digeribles por enzimas pancreáticos e intestinales, ponen a disposición de la microflora sustancias capaces de transformarse en AGV (lactulosa, fructo-oligosacáridos, manosa sacáridos etc.), y también los probióticos a base de la introducir floras no residentes, promueven indirectamente la acidificación del intestino posterior.

No obstante hay diversos trabajos que señalan que el uso de determinados acidificantes añadidos directamente en el pienso pueden contribuir a mejorar las condiciones digestivas (Castrovilli, 1991), Lange (1988) con diversos ácidos orgánicos, y Zaghini y col. (1986) con ácido fumárico. La dificultad de estas sustancias consiste en hacer llegar los ácidos al tramo intestinal posterior (ciego/colon) mediante adición en el pienso de preparados adecuados capaces de retener los ácidos y transportarlos al tramo intestinal posterior; Lleonart y col (1993) y Lafargue-Hauret (1996) han presentado diversos estudios a base de ácidos adsorbidos con resultados positivos.

Rabbistat es un producto acidificante de nueva generación, *compuesto por los mismos ácidos grasos volátiles (AGV) -más ácido fórmico-, en la misma proporción que se hallan fisiológicamente en el ciego del conejo.*

Rabbistat es una formulación que contiene:

Acido fórmico	90 ml
Acido acético	225 ml
Acido propiónico	60 ml
Acido butírico	30 g
Excipiente adsorbente c.s.p	1.000 g

El excipiente es una base inorgánica de verxita micronizada modificada, que permite la liberación secuencial de los ácidos retenidos.

La presencia adsorbida en Rabbistat de los mismos AGV hallados normalmente en el ciego y colon del conejo, es la mejor garantía de una composición totalmente equilibrada para la especie a la que se destina el producto y las propiedades estabilizadoras de Rabbistat, no sólo se producen en el ciego, sino que su actividad quimioproliférica se inicia en el pienso granulado y prosigue a lo largo de todo el tracto gastrointestinal.

Rabbistat incorpora ácidos en forma líquida, si bien gracias a la base adsorbente, pueden ser manipulados como polvo, sin detrimento de su valor biológico. La incorporación de los ácidos en forma líquida al granulado es problemática, molesta y disminuye la apetencia del pienso. Los ácidos que figuran en la formulación de Rabbistat ofrecen en principio una **acidificación fisiológica**, contribuyendo a regular el pH del ciego ejerciendo además una **acción bactericida selectiva** contra los gérmenes gramnegativos.

El medio intestinal en los conejos y objetivo del estudio.-

El conejo requiere para el equilibrio fisiológico el mantenimiento de su microflora intestinal y cecal, lo cual se produce en condiciones de ligera acidez (pH cecal 5,8-6,4), acidez que promueve por si misma la estabilidad de la microflora, e impide de forma natural el desarrollo de la flora patógena.

La acidez del tramo posterior del intestino se produce habitualmente por liberación de ácidos grasos volátiles (AGV), como resultado del metabolismo microbiano sobre los componentes celulósicos e hidrocarbonados del alimento.

Con objeto de estudiar el efecto de Rabbistat en las formulaciones para conejos, se aportan dos ensayos efectuados en dos centros, en instalaciones distintas y sobre distintos animales.

PRUEBA n° 1:

El estudio de efectuó en Alemania (Weihestephan College), siendo dirigido por el Prof. Gerhard Bellof. En una unidad experimental, utilizando híbridos ZIKA, que comparó el efecto sanitario y zootécnico de Rabbistat frente a ácido fumárico y un control.

PRUEBA n° 2:

Estudio realizado en la Escola de Capacitació Agrària de Les Borges Blanques, con piensos comerciales e híbridos IRTA; además de los parámetros zootécnicos y productivos señaló el efecto de Rabbistat sobre el pH del contenido cecal.

PRUEBA N° 1

Se realizó un estudio para averiguar la eficacia de ácidos orgánicos (Rabbistat y ácido fumárico) en los parámetros productivos de los conejos (consumo de pienso, crecimiento, peso y conversión), así como su posible influencia en la mortalidad durante el cebo.

Material y método.-

El estudio se efectuó en primavera del año 1996 en la granja experimental Deeg aud Konold, Unterschneidheim (Alemania).

Se utilizaron en total 180 gazapos (de genética ZIKA) destetados a la edad de 28 días. Los gazapos aproximadamente del mismo peso se clasificaron en tres lotes buscándose igualar al máximo de sexos y peso.

El lote control (A) recibió un pienso comercial sin suplementar con ácidos (con un 17 % de proteína base y 10,8 ME/Kg), y dos piensos tratados: el B a base de la misma fórmula, pero añadiéndole 2,5 Kg/Tm de Rabbistat y el C con igual fórmula pero con la adición de 15 Kg/Tm de ácido fumárico. Los tres piensos fueron preparados por la firma Muskator de Düsseldorf y servidos en sacos.

Con los 180 gazapos se formaron 3 grupos de 60, alojados en 10 jaulas de 40 x 50 cm y 40 cm de alto, o sea 6 animales por jaula durante las 2 primeras semanas, que se pasaron luego 20 jaulas con 3 gazapos hasta el final del cebo. La estancia de los gazapos en prueba se prolongó durante 8 semanas hasta que estos fueron sacrificados.

Los 3 grupos se alimentaron *ad libitum* con los tres mencionados piensos. A: control, B: id. más 2,5 Kg/Tm de Rabbistat y C: id más 15 Kg/Tm de ácido fumárico.

Para cada uno de los lotes fué evaluado estadísticamente los siguientes puntos:

- Consumo de pienso (semanal).
- Peso de los animales (cada dos semanas).
- Estado sanitario (diario),
- Registro temperatura y humedad (diario).
- Calidad del pienso -análisis general y pH-, (cada dos semanas).

Datos con los que se estimaron:

- Peso unitario y aumento diario de los gazapos las 2 primeras semanas.
- Peso unitario y aumento diario de los gazapos en todo el engorde.
- Consumo de pienso e índice de conversión en las 2 primeras semanas (10 lotes de a 6 gazapos por grupo).
- Consumo de pienso y conversión durante todo el engorde (20 lotes de a 3 gazapos por grupo).

Los resultados fueron tratados estadísticamente mediante el método de Harvey (1987).

la mortalidad media a un 17,2 %. El grupo con Rabbistat mostró menos mortalidad que los otros dos restantes grupos, siendo asimismo significativamente menor la incidencia de diarreas. Aparentemente la adición de ácidos en pienso -Rabbistat- ejerció un efecto preventivo contra las diarreas, hecho que no pudo comprobarse en esta experiencia con el ácido fumárico.

Tabla 1.- La composición del pienso en la PRUEBA 1

contenido, %	grupo A (control)	grupo B Rabbistat 2,5 Kg/Tm	grupo C ac. fumárico 15 Kg/Tm
materia seca	90,8	90,9	90,8
cenizas	8,0	7,8	7,7
proteína bruta	19,0 100	18,3 96	17,8 94
grasa bruta	4,1	4,1	4,0
fibra bruta	15,23 100	16,1 106	15,7 103
NFE	44,5	44,6	45,6
pH	5,7	5,5	5,0

En la proteína y en la fibra hubo ligeras diferencias de hasta un 6 % entre los piensos. El pH del pienso fué más alto en los controles que en los tratados.

Tabla 2.- Resultados zotécnicos en el engorde de gazapos, con los tres tipos de pienso.

gramos animal	grupo A (control)	grupo B (Rabbistat 2,5 Kg/Tm)	grupo C (ac.fumárico 15 Kg/Tm)	p
peso inicial	625 ^a	649 ^b	639 ^{ab}	0,026
peso a las 2 semanas ¹	1.062 ^{ab}	1.085 ^a	1.038 ^b	0,004
peso a las 4 semanas ²	1.625 ^a	1.697 ^b	1.636 ^a	0,012
peso a las 6 semanas ²	2.148 ^a	2.232 ^b	2.182 ^{ab}	0,036
peso final ²	2.600 ^a	2.713 ^b	2.712 ^b	0,004
aumt° diario (inicio) ¹	31 ^a	31 ^a	29 ^b	0,005
aumt° diario (final) ²	37 ^a	39 ^b	40 ^b	0,003
aumt° medio día total ²	35 ^a	37 ^b	37 ^b	0,026

1: sobre 179 gazapos; 2: sobre 149 gazapos

Tabla 3.- Consumos medios de pienso (g/día) e índices de transformación del pienso durante diversas fases del engorde

Valores zootécnicos	grupo A (control)		grupo B (Rabbistat 2,5 Kg/Tm)		grupo C (ac. fumárico 15 Kg/Tm)		p
consumo pienso ¹ (primeras semanas)	67 ^a	100	69 ^a	103	65 ^b	97	0,002
consumo pienso ² (últimas semanas)	134	100	140	105	136	101	0,419
índice conversión (primeras semanas) ¹	2,12 ^a	100	2,23 ^{ab}	105	2,31 ^b	109	0,078
índice conversión (últimas semanas) ²	3,88	100	3,82	98	3,58	93	0,146

Notas 1: n = 10 jaulas, 2 = 20 jaulas.

Tabla 4.- Mortalidad durante el engorde y momento de producirse las bajas

número de bajas (animales)	grupo A (control)	grupo B (Rabbistat 2,5 Kg/Tm)	grupo C (ac. fumárico 15 Kg/Tm)
hasta 2 semanas	1	0	0
de la 2 ^a a la 4 ^a semana	0	1	1
de la 4 ^a a la 6 ^a semana	6	4	6
de la 6 ^a a la 8 ^a semana	4	4	4
Total bajas	11	9	11

Tabla 5.- Causas de mortalidad durante el engorde.

número de bajas (animales)	grupo control A	grupo B (Rabbistat 2,5 Kg/Tm)	grupo C (ac. fumárico 15 Kg/Tm)
diarreas (incluyendo coccidiosis)	3	1	5
lucha/agresión	1	1	1
otras causas	7	7	5
Total bajas	11	9	11

Resultados.-

Durante las dos primeras semanas de experiencia no hubo trastornos y hubo una sola baja en el grupo control, quedando 179 de los 180 que iniciaron la prueba.

A partir de la sexta semana de engorde se dió un brote patológico muriendo en total 30 de los 179 animales, llegando por consiguiente sólo 149 gazapos al final de la prueba.

Los resultados zootécnicos del engorde vienen señalados en la tabla 2. Los dos grupos tratados con ácidos (B y C) dieron pesos significativamente más altos que los controles (A).

El grupo B -tratado con Rabbistat- mostró un máximo peso a las 8 semanas, con 117 g más (5 %) que el grupo A (control), pese a la diferencia de peso inicial de este grupo.

Cuando se considera el aumento de peso diario en las 8 semanas que duró el engorde en los dos grupos de prueba (Rabbistat 2,5 Kg/Tm y ácido fumárico 15 Kg/Tm) se observa que ambos dieron resultados similares, superando los controles.

Durante el inicio del engorde, el grupo C -pienso con ácido fumárico (15 Kg/Tm)-, mostró un crecimiento inferior al grupo A y al grupo B (Rabbistat 2,5 Kg/Tm), que se compensó posteriormente.

La tabla 3 muestra los datos referidos a consumos de pienso e índices de transformación. El volumen de pienso consumido estuvo marcadamente influido por las características de este. Los animales del grupo C (ácido fumárico) ingirieron menos cantidad que los demás grupos durante las dos primeras semanas, produciendo como consecuencia un empeoramiento del índice de transformación, para igualarse al final del engorde con los demás lotes. A causa de este aumento de desarrollo en las semanas finales, el lote C mostró mejor desarrollo en esta última fase, dándose asimismo una mejora en el índice de transformación en el tramo final respecto al control 0,3 Kg (8 %).

Los animales que tomaron el pienso B -con Rabbistat- consumieron siempre mayor cantidad de pienso, tanto durante las primeras como en las últimas semanas.

Cuando revisamos las mortalidades totales de gazapos entre los distintos grupos, observamos ligeras diferencias, pues mientras el grupo C (ácido fumárico) tuvo en total 11 bajas (18,3 %) el grupo B (Rabbistat) tuvo 9 bajas (15 %), las cuales ocurrieron mayoritariamente en la 6ª semana (Véanse tablas 4 y 5). Varios animales muertos a lo largo de la experiencia lo fueron por diarrea, siendo esta mínima para los gazapos que tomaron pienso B (Rabbistat), pues sólo 1 de los 60 de los mostró diarreas con este tipo de pienso, en tanto que los dos restantes lotes tuvieron 7 casos de diarrea cada uno (Tabla 6)

Prueba 1: Conclusiones.-

El uso de ácidos orgánicos (2,5 Kg/Tm de Rabbistat ó 15 Kg/Tm de ácido fumárico) en el pienso compuesto para conejos produjo una mejora significativa del crecimiento (6 %), así como también de sus índices de transformación.

El grupo que recibió Rabbistat mostró los mayores consumos de pienso y el mejor crecimiento a lo largo del engorde.

Resulta curioso comprobar como hubo un retraso inicial por parte de los animales que tomaron el pienso C (con ácido fumárico), posiblemente por causa de un rechace causado por el aumento de la acidez del pienso, lo que explicaría la reducción del consumo en las primeras semanas de engorde. La reducción del crecimiento podría explicarse acaso porque el pienso contenía menor cantidad de proteína respecto al lote control. Los animales de este grupo hacia la 3ª-4ª semana desarrollaron algunas diarreas, alcanzando a las 8 semanas casi el mismo peso que los conejos que tomaron Rabbistat.

La aparición de diarrea (posiblemente Coccidiosis) en la 6ª semana aumentó

Tabla 6.- Aparición de problemas diarreicos durante el engorde.

frecuencia de diarreas	grupo control A	grupo B (Rabbistat 2,5 Kg/Tm)	grupo C (ac. fumárico 15 Kg/Tm)
antes de 2 semanas	2	0	2
de la 2ª a la 4ª semana	0	0	0
de la 4ª a la 6ª semana	5	1	5
de la 6ª a la 8ª semana	0	0	0
Total diarreas	7	1	7

PRUEBA N° 2

Se realizó un estudio para apreciar la diferencia de la incorporación o no de Rabbistat sobre determinados parámetros productivos y sobre el pH cecal de los gazapos. Estudio realizado en una granja comercial, en condiciones de ambiente controlado durante 3,5 meses (de final de abril a mitad de julio de 1996).

Material y métodos.-

El estudio se verificó atendiendo a las normas de la granja comercial, en base a grupos de destete homogéneos, en jaulas de 50 x 40 cm y 40 cm de altura. La granja dispone de ambiente controlado, con sistema de refrigeración por pad-cooling y recogida de las deyecciones mediante cinta transportadora.

Los animales de esta granja tanto machos como hembras eran híbridos IRTA

Los lotes destetados que iniciaron la prueba fueron entre 7 y 11 gazapos por departamento, levándose este número de animales del destete a la venta sin efectuar cambios ni traslados.

De forma alternativa se produjeron los destetes destinándose al pienso con Rabbistat (a 2 Kg/Tm) y sin, tratándose de fórmulas de dos fabricantes distintos, ambas estrictamente comerciales, con composiciones en proteína, fibra y energía similares.

Se destetaron un total de 48 grupos que se alimentaron con pienso aditivado Rabbistat, totalizando 450 gazapos, y 46 grupos de pienso control, totalizando 409 gazapos. El primer destete se efectuó el 29/4/96 y el último el 18/7/96.

En diversos sacrificios en un matadero próximo a la granja (Juneda), se procedió a la toma de muestras de ciego para evaluar el pH. Los animales tomaron alimentación ad libitum hasta su traslado al matadero. Las muestras de ciego se congelaron en nieve carbónica hasta su evaluación potenciométrica.

De cada uno de los grupos se evaluaron los siguientes datos:

- Peso inicial
- Peso final
- Consumo total de pienso
- Estado sanitario.
- Mortalidad.

Datos con los que se estimaron:

- Incremento medio diario.
- Consumo de pienso.
- Índice de transformación.
- Porcentaje de mortalidad.

Resultados.-

Los resultados estimativos permiten una aproximación a los rendimientos relativos de dos tipos de alimentos, y sus respectivas evaluaciones en cuanto a su pH cecal.

Los datos obtenidos con el pienso con Rabbistat permiten señalar que el crecimiento de los gazapos fué muy similar en los dos piensos, apreciándose una excelente apetencia.

En lo referente al índice de transformación el pienso F (con Rabbistat) presentó un índice de transformación de 2,47, frente a 2,70 al pienso G (tabla 7).

Por lo que se refiere a las mortalidades, en ambos grupos fueron muy bajas, contabilizándose sólo 5 bajas para el pienso F -que dió un 1,11 % de mortalidad- frente a 15 bajas el pienso G -cuya mortalidad fué del 3,66 %-.

El pH cecal de 30 muestras de ciegos de ambos piensos, permitió señalar que el pienso con Rabbistat dió un pH medio de 6,235 (con valores 6,55 max y 6,01 min) y el control 6,320 (con valores 6,67 max y 6,14 min), diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (tabla 8). En los dos casos las mortalidades fueron notablemente bajas, no obstante la reducción del pH del contenido cecal es un indicio de la mayor estabilidad de la flora digestiva frente al desarrollo de posibles patógenos del grupo de las enterobacteriáceas.

Tabla 7.- Resultados zootécnicos al finalizar la experiencia.

pienso	n° gazapos	grupos total	peso total inicial	peso total final	Kg pienso consumido	I.C. engorde
F (con Rabbistat)	450	48	299 Kg (0,664)	840,4 Kg (1,888)	1.341,86	2,47
G (sin Rabbistat)	409	46	277,2 Kg (0,677)	749,1 (1,901)	1.277,66	2,70

Tabla 8 .- Resultados de mortalidad de los grupos y evaluación del pH

pienso	n° de bajas	% de mortalidad	pH cecal
F (con Rabbistat)	5	1,11	6,235 (6,55-6,01)*
G (sin Rabbistat)	15	3,66	6,320 (6,67-6,14)

* $p < 0,05$

Conclusiones generales y comentarios.-

Se han estudiado de forma comparada piensos con y sin acidificación. En una de las experiencias se ha comparado un pienso con Rabbistat a 2,5 Kg/Tm frente a otro acidificante (ácido fumárico a 15 Kg/Tm), y en la otra se utilizaron raciones comerciales una con adición de Rabbistat a 2 Kg/Tm frente a un control negativo.

Rabbistat es esencialmente una fórmula a base de ácidos orgánicos adsorbidos que reproduce la misma composición de ácidos grasos volátiles que se da

fisiológicamente en el ciego de los gazapos; formulación cuya elaboración y excipientación permite una liberación secuencial de dichos ácidos a lo largo del tubo digestivo.

En los dos estudios se ha apreciado cómo la incorporación al pienso del acidificante adsorbido Rabbistat permite reducir la incidencia de diarreas, al mismo tiempo que mejora los rendimientos zootécnicos.

Los dos estudios fueron realizados con híbridos comerciales (Zika en la prueba de Alemania e IRTA en España).

En los ensayos realizados, los piensos que contenían Rabbistat dieron buena tolerancia y mejores resultados que los respectivos los piensos con que se compararon.

El estudio de control del pH del contenido cecal de los conejos en el matadero en el segundo estudio, permitió observar valores significativamente ($p < 0,05$) inferiores cuanto el pienso ingerido incorporaba Rabbistat, hecho que puede relacionarse con la mayor estabilidad de la flora, mejores efectos zootécnicos y menor incidencia de afecciones entéricas.

Bibliografía

- Castrovilli, C. (1991) Rivista di Coniglicoltura, 8: 31-34.
Lafargue-Hauret (1996) L'Eleverur de Lapins, dic. 34.
Lange, K. (1988) DGS, 17: 482.
Lleonart, F., Rico, R. y Sans, E. (1993) Boletín de Cunicultura, 86: 56-58.
Zaghini, G. Lambertini, L., Rizzi, L. y Stegnano (1986). Zoot. Nutr. Anim. 12: 143.