

# ANALISIS DE LAS PERDIDAS DE GAZAPOS DURANTE EL PERIODO DE ENGORDE

C. Torres; J. Estany; M. Plá; F. García

Cátedra de Fisiogenética Animal. E.T.S.I.A. Universidad Politécnica. Camino de Vera, 14. Valencia 46022.

## INTRODUCCION

En una explotación cunícola, uno de los factores que determinan su rentabilidad es la mortalidad de gazapos en el período de engorde. Tanto es así que, como dicen HENAFF y GODET (1982): "La mortalidad durante el período de engorde en las granjas de conejo progresa regularmente cada año hasta el punto de alcanzar un nivel muy difícilmente soportable desde el punto de vista económico por los criadores: del 13 al 16% de los animales destetados según observaciones (KOECHL, 1982; HENAFF, 1982; DEHALLE, 1982). Esta evolución anula el progreso genético de +1 nacido por camada observado desde hace 5 a 6 años. Ello es observado a pesar de una prevención sanitaria cada vez más importante".

Los niveles de mortalidad durante el engorde son muy variables en función tanto de las características ambientales como sanitarias e incluso de características intrínsecas del animal. En cualquier caso, los valores habituales de mortalidades en granjas de producción oscilan entre el 6-19% en dicho período:

	% MORTALIDAD ENGORDE	
	1983	1984
Promedio G.T.E. en Francia	11.6 - 15.2	12.2 - 18.1
G.T.E. "Valencia"	11.07	10.06
S.E.A. - CRIDA 07 Valencia		
I.T.G.P.(sección conejo)Navarra	-	6.65

En los últimos años ha sido notable el número de trabajos de investigación dedicados al estudio de los agentes patógenos causantes de tales mortalidades. Esencialmente las distintas causas se han englobado en dos grandes grupos: los procesos diarreicos y los procesos respiratorios.

La etiología de los procesos diarreicos no ha sido aún totalmente esclarecida. Presumiblemente, parece ser que un amplio conjunto de enfermedades tales como coccidiosis entéricas,

enteritis mucoides causada por E. coli, enterotoxemia causada por clostridium spp. y el mal de Tyzzer, serían algunos de los responsables de tales procesos (VÓROS, 1976; SINKOVICS, 1984).

En cuanto a los procesos respiratorios están perfectamente identificados los agentes causales: Pasteurella multocida y Bordetella bronchiseptica (MORISSE et al., 1980). PATTON et al. (1984), han detectado casos clínicos de rinitis ya en gazapos/ de 4 a 10 semanas de edad, habiendo aislado en gazapos de 3 a 11 semanas gérmenes, identificados como Pasteurella multocida, con una incidencia del 48.5% sobre el total de gazapos controlados. Estos datos indican claramente el contagio precoz al que se ven sometidos los gazapos y su sensibilidad al mismo.

MORISSE (1982) llega a proponer la existencia de una posible relación entre los dos procesos anteriores a la que denomina síndrome parexia cecal-edema pulmonar, que sería el causante de las muertes súbitas observadas en granja cuando se presenta un proceso diarreico.

El objeto del presente trabajo es estudiar la evolución/ de la mortalidad durante el período de engorde en función de la edad de los gazapos y de las variaciones estacionales de la temperatura ambiente, intentando establecer finalmente ecuaciones de predicción para tales mortalidades.

#### MATERIAL Y METODOS

El desarrollo del trabajo comprendió dos años naturales, entre la tercera semana de Enero de 1983 y la segunda semana de Enero de 1985. Se controlaron todos los gazapos destetados/ y todos los muertos durante el engorde provenientes de la totalidad de conejas alojadas en la granja experimental de la Cátedra de Fisiogenética Animal de la E.T.S.I. Agrónomos de Valencia (capacidad 384 madres).

Los gazapos se alojaron en una nave con ventilación forzada, siendo alimentados "ad libitum" con un pienso comercial/ único durante las siete (primer año de experiencia) o seis (segundo año de experiencia) semanas que dura el engorde. No se efectuó ningún tipo de vacunación o tratamiento preventivo/ y sólo los animales con signos de diarrea se aislaban aplicándoseles un tratamiento curativo, basado en el propuesto por FACCHIN et al. (1980).

Los animales se revisaron diariamente tomando nota de las bajas habidas y de la causa aparente de muertes según la siguiente clasificación: animales muertos por procesos respiratorios y animales muertos por procesos diarreicos.

Las bajas registradas diariamente se agruparon para su utilización en este trabajo de dos formas diferentes: en función de la edad de los gazapos y en función de las variaciones de temperatura. Así, para la edad de los gazapos se consideró/ como niveles cada una de las 6-7 semanas que permanecen en el engorde. La utilización de las variaciones de temperatura como factor de clasificación exige el establecimiento previo de las características que debían reunir cada uno de los grupos a establecer. Así, en este trabajo se ha considerado que las variaciones de temperatura a lo largo de cualquier año deben pasar necesariamente por cuatro fases características: una de temperaturas bajas sostenidas, una segunda de temperaturas/ crecientes, la tercera de temperaturas altas sostenidas y, por último, una fase de temperaturas decrecientes. Huelga decir que estas variaciones pueden afectar de manera diferencial a las temperaturas máximas y mínimas y que, por supuesto, la duración temporal de dichas cuatro fases podrá ser diferente año a año. Una vez fijado este criterio general de agrupación por variaciones de temperatura y con vistas a su aplicación en el presente trabajo, se obtuvieron del Centro Meteorológico de Levante, localizado muy próximo a la granja experimental donde se ha llevado a cabo el trabajo, los valores correspondientes a las temperaturas medias mensuales, máximas, mínimas y medias, correspondientes a los meses durante los cuales se realizó la experiencia. Dado el fuerte paralelismo observado en la evolución de las tres temperaturas correspondientes a los dos años, se ha podido utilizar una sólo de ellas, la temperatura media/ de las medias mensuales (Figura nº 1). Para dicha temperatura se fijaron dos límites 14°C y 24°C, que delimitaron los siguientes períodos:

- Período 1.- Meses durante los cuales las temperaturas medias fueron inferiores o iguales a 14°C.
- Período 2.- Meses durante los cuales las temperaturas medias fueron crecientes mayores de 14°C y menores o iguales a 24°C.
- Período 3.- Meses durante los cuales las temperaturas medias fueron superiores a 24°C.
- Período 4.- Meses durante los cuales las temperaturas medias fueron decrecientes, menores o iguales a 24°C y mayores de 14°C.

Para los análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico del BMDP (DIXON et al., 1983) implementado en el ordenador Univac 1100 del Centro de Cálculo de la Universidad - Politécnica de Valencia.

La significación de las correlaciones se contrastó mediante un test t. (MOOD y GRAYHILL, 1963).

## RESULTADOS

Los análisis se han realizado por separado para los dos años considerados.

### 1. Efecto de la edad de los gazapos.

En las Tablas I a III se presenta la evolución de los porcentajes de mortalidad sobre el número total de destetados/ en función de la edad de los gazapos y a lo largo de cada una de las semanas de engorde, por procesos diarreicos, procesos respiratorios, o ambos conjuntamente.

En ambos años se observa que las muertes por procesos diarreicos son notablemente superiores en cuantía que las determinadas por procesos respiratorios, durante el período de engorde, sea cual fuere la edad de los gazapos.

En el primer año, los porcentajes de muertes por procesos diarreicos son más reducidas en las semanas 5ª, 6ª y 7ª postdestete que en las cuatro anteriores, siendo la segunda semana postdestete aquella en que dicho tipo de pérdidas alcanza su máximo, muy superior a las producidas en el resto de las semanas del período de engorde.

En el segundo, son inferiores las tasas de mortalidad por procesos diarreicos, manteniendo un ritmo decreciente con la edad de los gazapos, no manifestándose el pico de mortalidad de la segunda semana observado en el primer año.

En cuanto a los porcentajes de muertes por procesos respiratorios, este tipo de pérdidas presenta un sentido creciente en su cuantía a medida que es mayor la edad de los gazapos/ en ambos años.

Cuando se estudia la evolución, en función de la edad de los gazapos, de las muertes ocasionadas por la reunión de ambas causas se observa que, en los dos años, es muy similar a la ya comentada para los porcentajes de muertes por procesos -

diarreicos, dada su importancia relativa en relación con los - procesos respiratorios. El sentido creciente en el valor de - las pérdidas por procesos respiratorios en función de la edad de los gazapos, hace que se amortigüen las diferencias, aún pa- tentes, entre las pérdidas durante las primeras y últimas sema- nas del período de engorde.

## 2. Efecto de las variaciones estacionales de la temperatura ambiente -

En las Tablas I a III se representa así mismo la evolu- ción de los porcentajes de mortalidad, sobre el número total - de destetados, por procesos diarreicos, procesos respiratorios y ambos conjuntamente, en función de los cuatro períodos esta- blecidos en base a las variaciones estacionales de la tempera- tura ambiente.

En ambos años y sea cual fuere el período estacional, sis- temáticamente son mucho más importantes en cuantía las pérdi- das por procesos diarreicos que las ocasionadas por procesos - respiratorios. En este sentido cabe resaltar el grado de inde- pendencia existente entre ambas causas de mortalidad, refleja- do por el hecho de que los coeficientes de correlación entre - el porcentaje de muertes por procesos diarreicos y el porcenta- je de muertes por procesos respiratorios son bajos en ambos - años ( $r = 0.06$  y  $r = 0.23$ ), no alcanzando niveles de significa- ción (al 5%).

En el mismo año, las diferencias entre períodos estaciona- les en cuanto a los porcentajes de muertes por procesos dia- rreicos no alcanzan niveles de significación, no así para los porcentajes de muertes por procesos respiratorios, sobre los que el efecto del período estacional es altamente significati- vo, de tal forma que el segundo período, correspondiente a una fase de temperaturas crecientes, es aquel en que las muertes - por procesos respiratorios son más reducidas, mientras que son más elevadas en los períodos tercero y cuarto, cuando las tem- peraturas son elevadas o decrecientes.

El efecto del período estacional sobre las pérdidas sin distinción de causa no alcanza niveles de significación, - aunque está próxima a ella.

En el segundo año, las muertes por procesos diarreicos - son significativamente más elevadas en el segundo período (tem- peraturas crecientes), al haberse reducido tales pérdidas en

los períodos primero, tercero y cuarto en relación con el año anterior. En cuanto a las pérdidas por procesos respiratorios, existe una notable concordancia con los resultados del primer año, en el sentido de ser los períodos tercero y cuarto los más desfavorables para este tipo de pérdidas. El segundo período es el que resulta más negativo para las pérdidas sin distinción de causa, efecto que alcanza niveles de significación en este caso.

También se estudió el posible efecto que las variaciones estacionales de la temperatura pudiera ejercer de manera diferencial en función de la edad de los gazapos. Así, en el primer año, no se detecta ningún efecto de las variaciones estacionales de la temperatura sobre los porcentajes de muertos por procesos diarreicos, sea cual fuere la edad de los gazapos. Por el contrario, sobre los porcentajes de muertes por procesos respiratorios se detectan efectos diferenciales significativos de las variaciones estacionales de temperatura en los gazapos de segunda, quinta, sexta y séptima semana postdestete, de tal forma que en cualquiera de tales semanas el período en que se presenta un menor porcentaje de bajas por procesos respiratorios es el segundo (temperaturas crecientes), siendo los períodos tercero (temperaturas elevadas) y cuarto (temperaturas decrecientes) los más perniciosos en este sentido durante las tres últimas semanas de engorde. Sobre los porcentajes de pérdidas totales en cada una de las semanas de edad de los gazapos, no se detecta ningún efecto diferencial de los períodos estacionales en función de la edad de los gazapos.

En el segundo año si que se observa un efecto significativo del período estacional sobre las pérdidas por procesos diarreicos en la tercera y cuarta semana postdestete. Sobre las pérdidas por procesos respiratorios se mantiene la misma tónica que la observada ya el primer año. Por otra parte, las pérdidas totales en función de la edad de los gazapos recoge básicamente los resultados obtenidos en cuanto a los procesos diarreicos.

### 3. Ecuaciones de predicción

Un aspecto de capital importancia sería el de poder predecir ajustadamente el número de muertes que se producirán durante el engorde con la máxima antelación posible.

Con los datos obtenidos en este trabajo se han establecido las ecuaciones de predicción que se muestran en la Tabla IV. La variable a predecir ha sido las pérdidas totales al fi-

nal del cebo si bien considerando como variables predictoras - tanto las muertes por procesos diarreicos, respiratorios y totales, en la primera, segunda y tercera semana de permanencia/ como sus sumas parciales. Los análisis se han efectuado para cada período por separado y para ambos conjuntamente. En este último caso, se han contabilizado sólo las pérdidas hasta la sexta semana.

Las ecuaciones se han estimado según la metodología de la regresión stepwise, que presenta como característica esencial la de seleccionar del conjunto de variables predictoras - aquellas que tengan mayor capacidad de explicación de la variable a predecir, de tal manera que la entrada de una nueva variable no aportaría un incremento de información significativo y la salida de una de las que están en la ecuación final si lo haría (DRAPPER y SMITH, 1981).

Una aproximación de qué semana y tipo de proceso pueden afectar más a las mortalidades se detalla en la Tabla V.

Las ecuaciones de predicción basadas en los datos recogidos en las dos primeras semanas carecen de suficiente capacidad predictiva. Incluyendo los datos relativos a la tercera semana se llega en el primer período a un coeficiente de determinación del 79%, bajando a un 72% en el segundo período y en ambos conjuntamente el 72%.

Las variables predictoras más interesantes serán el número de destetados, ya que se trabaja con valores absolutos y no en porcentajes, la mortalidad total a lo largo de las tres primeras semanas. Con solo ambas variables se puede explicar el 70% de la variación total. La variable muerte por diarrea en las dos primeras semanas también se incluye en el segundo período aunque su aportación no es muy importante.

### DISCUSION DE RESULTADOS

A la vista de los resultados obtenidos es evidente la mayor importancia cuantitativa de las muertes por procesos diarreicos frente a los procesos respiratorios. Estos resultados/ coinciden en cuanto al orden de importancia de las causas de muerte con los obtenidos por SINKOVICS (1984) que confiere el 75% de las muertes totales durante el período comprendido entre los días 32 y 60 postparto a las debidas al complejo entérico que, en su experiencia, viene a representar el 20% de muertes sobre el total de destetados. Cualitativamente sin embargo, son los procesos respiratorios quienes, pese a determinar una

menor tasa de mortalidad, son más importantes por generar una fuerte morbilidad, con el agravante de ser los gazapos que la padecen, si son reservados como futuros reproductores, vector de contagio muy notable (PATTON et al., 1984).

En cuanto a las muertes sin distinción de causa, cabe - decir que su comportamiento es el resultado de la reunión de - los obtenidos para las mortalidades por procesos diarreicos y por procesos respiratorios. SZENDRO y BARNÁ (1984) observan - que el porcentaje máximo de mortalidad postdestete se produce en torno al día 10 del engorde reduciéndose posteriormente, - siendo la tasa de mortalidad total desde los 28 días de edad - has la 10ª semana del 24.38%.

Los más elevados porcentajes de mortalidad por procesos/ diarreicos se detectan en la 1ª. 2ª y 3ª semana postdestete. - Estos resultados coinciden con los obtenidos por VÖRÖS (1976)/ que detecta un máximo en el porcentaje de mortalidad del 30% - desde los cuatro a los diez días postdestete, así como también hay una fuerte coincidencia con los resultados obtenidos por PEETERS et al. (1984), que observan las mayores mortalidades - por enteritis y diarrea desde la quinta a la octava semana de edad de los gazapos. Hacia el final del engorde es cuando - dicho tipo de mortalidad es más reducido, aunque siguen presen tando, ciertamente, un valor nada desdeñable, de tal modo que según VÖRÖS (1976), durante el período de engorde, de cuatro a diez semanas de edad, el porcentaje de mortalidad por procesos diarreicos sería del 15 al 20%.

No se han encontrado en la revisión bibliográfica, ningu na referencia a posibles efectos de las variaciones estaciona- les de temperaturas sobre las causas de muertes de gazapos y - su cuantía. A este respecto cabe decir que, en el presente tra- bajo, el efecto dispar observado de las variaciones estaciona- les de la temperatura ambiente sobre los porcentajes de morta- lidad por procesos diarreicos durante el período completo del engorde o en función de la edad de los gazapos, posiblemente - se deba a variaciones en algún otro factor asociado a alguno - de tales períodos. En cuanto a las variaciones estacionales de la temperatura ambiente, es de destacar su efecto, altamente - significativo y consistente, sobre el porcentaje total de muer- tes por procesos respiratorios a lo largo del engorde, de tal forma que dichos porcentajes son más elevados en los períodos/ tercero y cuarto, cuando las temperaturas son elevadas o decre- cientes. El período de temperaturas crecientes sería el más fa- vorable.



En las últimas semanas del período de engorde, en las que se observan las pérdidas por procesos respiratorios más elevadas, se detectan diferencias significativas en cuanto al efecto de las variaciones estacionales de la temperatura en ambos años, siendo los períodos con un porcentaje menor de bajas los de temperaturas bajas o crecientes (primer y segundo períodos) y los más desfavorables los de temperaturas elevadas y decrecientes (tercero y cuarto períodos). Este efecto de las temperaturas elevadas sostenidas y el posterior de temperaturas decrecientes, cabría atribuirlo a la relativa incapacidad de los gazapos para enfrentarse a las altas temperaturas, lo que determina irritación de las vías respiratorias altas, con lesión de las mucosas y la implantación consiguiente de agentes patógenos, así como un agravamiento de tales procesos patológicos en los animales ya afectados. No se han encontrado tampoco referencias bibliográficas que analicen este fenómeno.

#### CONCLUSIONES

1. Pese al mayor número de pérdidas durante el engorde por procesos diarreicos, no hay que restar importancia a la detección de gazapos posibles portadores de Pasteurella si estos se prevee van a formar parte del núcleo de reposición.
2. Parece general el hecho de ser las tres primeras semanas postdestete aquellas en que la mortalidad por procesos diarreicos es más importante.
3. No parecen ser las variaciones estacionales de temperatura causa de una mayor o menor intensidad en el grado de manifestación de procesos diarreicos, dada la no consistencia de los resultados entre años. Las diferencias, cuando se detectan, deberían atribuirse a cambios ocasionales en la alimentación o cualesquiera otros.
4. Las pérdidas por procesos respiratorios son tanto mayores/cuanto mayor es la edad de los gazapos de engorde.
5. Durante los períodos estacionales correspondientes a temperaturas bajas o crecientes, la frecuencia de muertos por procesos respiratorios es mínima. Las temperaturas ambientales elevadas o decrecientes pueden exacerbar dichos procesos respiratorios.
6. Existe una clara independencia entre las pérdidas por procesos diarreicos y las pérdidas por procesos respiratorios

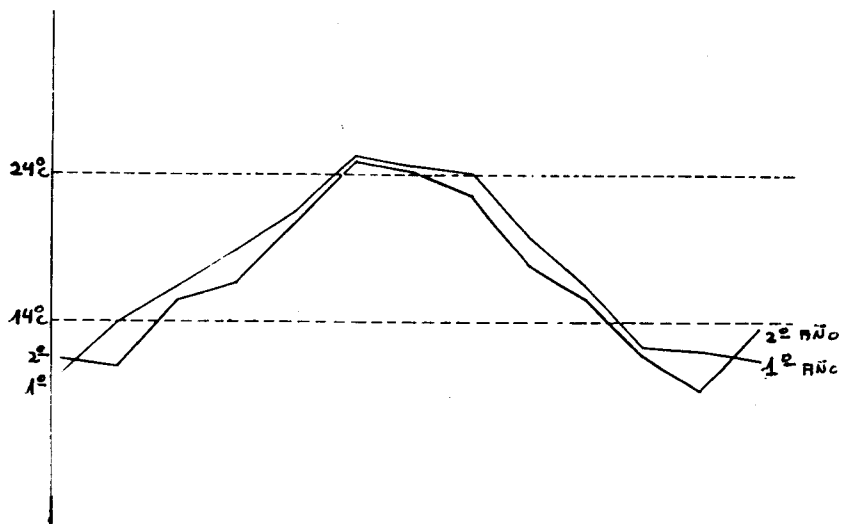
y, presumiblemente por tanto, entre sus causas de aparición.

#### BIBLIOGRAFIA

- DIXON, W.J.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPOREK, J.D., 1983. Statistical Software.
- DRAPPER, N.; SMITH, H., 1981. Applied regression analysis. John Wiley & Sons.
- FACCHIN, E.; GALLAZZI, D.; PELLEGRINO, C.; TURCO, C., 1980. - Administration orale d'un rehydratant pour lapins avec -  
dysenterie aigue. II World Rabbit Congress. Barcelona, -  
Vol II. pag. 335-344.
- GLIMC-INM, UGPLB; ITAVI, AVILAP, LAPICALCUL, 1984. Resultats  
1983 des différentes gestions techniques françaises. -  
Cuniculture n° 56 pag. 67, Mars-Avril 1984.
- GLIMC-INM, UGPLB, ITAVI, GITALAP, AVILAP, LAPICALCUL, 1985. -  
Resultats 1984 des différentes gestions techniques fran--  
çaises. Cuniculture n° 62, pag. 107, Mars-Avril 1985.
- HENAFF, R.; GODET, X., 1982. Utilisation des resultats de la  
gestion technico-economique pour l'etude de la mortalité  
des lapereaux en engroissement. 3èmes Jour. Recher. Cunico  
le. Paris. com n° 25.
- MARTIN, A.; PEINADO, J. Referencias técnico-económicas de Ex-  
plotaciones Cunicolas. Años 1983-1984. Conselleria de -  
Agricultura Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión  
Agraria. Centro regional de Moncada. Valencia. Mayo 1985.
- MOOD, A.; GRAYBILL, F. Introducción a la teoría de la Estadís-  
tica. 1963.
- MORISSE, J.P., 1982. Le Syndrome "parésie caecale-vedéma pul-  
monaire". Cuniculture. n° 45. 141-143.
- MORISSE, J.P.; BODOLEC, J.L.; ANDRIEUX, J., 1980. Essai de -  
obtección des lapins parteurs de Pasteurella multocida -  
por intra-deremo reacción. II Congreso Mundial de Cuni--  
cultura. Barcelona. Vol. II, pag. 439-444.
- PATTON, N.M.; HARVEY, T.; CHEEKE, P.R. 1984. Respiratory -  
Pastereusellosis: Incidence in young rabbits and mecha--  
nisms of transmission. III World Rabbit Congress. Rome.  
Vol. II, pag. 298-309.

- PEETERS, J.E.; POHL, P.; CHARLIER, G.; GEERONS, R.; GLOREUX, B.  
1984. Infections agents associated with diarrhoea in commercial rabbits: a field study. III World Rabbit Congress. - Rome. Vol. II. pag. 265-272.
- SINKOVICS, G., 1984. Present status of rabbits enteric disease research. III World Rabbit Congress. Rome. Vol. II, pag. 265-272.
- SZENDRO, Zs.; BARNA, J., 1984. Some factors affecting mortality of suckling and growing rabbits. III World Rabbit Congress Rome. Vol. II., pag. 166-173.
- VOROS, G., 1976. Investigations relating to diseases of the digestive system at meaning rabbits. I Congr s International Cunicole. Dijon. com. 42.

Figura 1: Evolución de la temperatura media de las medias mensuales.



**TABLA I:** Efecto de las variaciones estacionales de temperatura sobre las pérdidas por procesos diarreicos. Primer año.

VARIABLES	Nº DE SETES	NIVELES DEL FACTOR TEMPERATURA					ANOVA		
		1º	2º	3º	4º	TOTAL	F	P. cola	Sig.
		17	13	13	9	52			
%MPD	m	16.601	14.251	16.429	18.456	16.292	0.57	0.6372	NS
	S.E.M	1.760	0.969	2.523	3.274	1.037			
	σ	7.255	3.492	9.097	9.821	7.477			
%MPD1S	m	2.150	3.033	2.517	4.053	2.792	0.97	0.4166	NS
	S.E.M	0.494	0.821	0.584	1.477	0.391			
	σ	2.037	2.959	2.106	4.432	2.817			
%MPD2S	m	5.015	2.760	4.222	5.275	4.298	1.43	0.2458	NS
	S.E.M	0.955	0.583	0.584	1.603	0.471			
	σ	3.936	2.103	2.105	4.809	3.393			
%MPD3S	m	3.845	2.544	2.453	4.060	3.209	1.47	0.2358	NS
	S.E.M	0.677	0.496	0.808	0.594	0.346			
	σ	2.792	1.787	2.912	1.783	2.492			
%MPD4S	m	2.075	1.722	2.421	1.837	2.032	0.32	0.8125	NS
	S.E.M	0.333	0.413	0.773	0.657	0.264			
	σ	1.374	1.488	2.788	1.970	1.903			
%MPD5S	m	1.277	1.195	1.906	1.321	1.421	0.54	0.6541	NS
	S.E.M	0.275	0.359	0.615	0.562	0.218			
	σ	1.132	1.294	2.216	1.687	1.575			
%MPD6S	m	1.009	1.852	1.739	1.032	1.406	1.17	0.3310	NS
	S.E.M	0.327	0.381	0.550	0.375	0.210			
	σ	1.349	1.372	1.983	1.125	1.515			
%MPD7S	m	1.231	1.146	1.172	0.879	1.134	0.16	0.9223	NS
	S.E.M	0.305	0.365	0.377	0.325	0.170			
	σ	1.259	1.314	1.361	0.976	1.226			

% MPD = porcentaje mortalidad total por procesos diarreicos en todo el período de engorde.

% MPD1S....%MPD7S = porcentaje mortalidad por procesos diarreicos de 1ª a 7ª semana

**TABLA I':** Efecto de las variaciones estacionales de la temperatura sobre las pérdidas por procesos diarreicos. Segundo año.

VARIABLES	Nº DE SETES	NIVELES DEL FACTOR TEMPERATURA					ANOVA		
		1º	2º	3º	4º	TOTAL	F	P. cola	Sig.
		13	17	9	13	52			
% MPD	m	6.603	13.593	8.871	7.080	9.400	4.63	0.0064	NS
	S.E.M	0.753	2.177	1.590	0.694	0.891			
	$\sigma$	2.716	8.975	4.770	2.501	6.428			
% MPD1S	m	2.262	2.304	1.894	3.334	2.480	1.23	0.3101	NS
	S.E.M	0.493	0.588	0.429	0.465	0.270			
	$\sigma$	1.779	2.424	1.287	1.675	1.944			
% MPD2S	m	1.384	3.265	1.429	1.746	2.097	2.65	0.0591	NS
	S.E.M	0.374	0.805	0.175	0.293	0.306			
	$\sigma$	1.348	3.317	0.524	1.056	2.209			
% MPD3S	m	1.330	2.605	1.488	0.895	1.665	2.91	0.440	Sig.
	S.E.M	0.291	0.630	0.289	0.217	0.245			
	$\sigma$	1.051	2.597	0.867	0.782	1.766			
% MPD4S	m	0.521	2.041	1.295	0.221	1.077	6.13	0.0013	Sig.
	S.E.M	0.161	0.453	0.469	0.109	0.201			
	$\sigma$	0.582	1.869	1.407	0.393	1.451			
% MPD5S	m	0.789	1.828	1.721	0.463	1.208	1.82	0.1557	NS
	S.E.M	0.321	0.651	0.599	0.168	0.261			
	$\sigma$	1.158	2.684	1.796	0.606	1.879			
% MPD6S	m	0.317	1.551	1.045	0.420	0.872	1.77	0.1663	NS
	S.E.M	0.129	0.659	0.336	0.180	0.237			
	$\sigma$	0.466	2.715	1.009	0.650	1.707			

TABLA II: Efecto de las variaciones estacionales de la temperatura sobre las pérdidas por procesos respiratorios. Primer año.

VARIABLES	Nº DE SETES	NIVELES DEL FACTOR TEMPERATURA				ANOVA			
		1º	2º	3º	4º	TOTAL	F	P. cola	Sig.
		17	13	13	9	52			
% MPRR	m	2.922	0.707	5.068	6.163	3.466	6.55	0.0008	Sig
	S.E.M	0.849	0.526	0.946	1.271	0.513			
	D	3.503	1.896	3.413	3.814	3.700			
% MPR1S	m	0.350	0.047	0.210	0.251	0.222	0.97	0.4151	NS
	S.E.M	0.161	0.047	0.111	0.167	0.067			
	D	0.662	0.171	0.400	0.502	0.465			
% MPR2S	m	0.370	0.000	0.265	0.737	0.315	3.60	0.0349	Sig
	S.E.M	0.114	0.000	0.118	0.450	0.094			
	D	0.470	0.000	0.426	1.350	0.676			
% MPR3S	m	0.372	0.047	0.095	0.524	0.248	1.12	0.3484	NS
	S.E.M	0.231	0.047	0.095	0.353	0.101			
	D	0.952	0.171	0.342	1.059	0.728			
% MPR4S	m	0.511	0.140	0.494	1.209	0.535	1.15	0.3389	NS
	S.E.M	0.414	0.099	0.184	0.669	0.186			
	D	1.706	0.358	0.665	2.008	1.342			
% MPR5S	m	0.579	0.000	0.638	1.400	0.591	6.81	0.0025	Sig
	S.E.M	0.199	0.000	0.222	0.516	0.135			
	D	0.819	0.000	0.802	1.547	0.971			
% MPR6S	m	0.350	0.188	1.724	1.056	0.775	2.82	0.0488	Sig
	S.E.M	0.172	0.146	0.780	0.318	0.224			
	D	0.707	0.526	2.811	0.954	1.617			
% MPR7S	m	0.391	0.285	1.641	0.986	0.780	3.23	0.0305	Sig
	S.E.M	0.263	0.285	0.510	0.294	0.188			
	D	1.083	1.027	1.839	0.881	1.358			

% MPR = porcentaje de mortalidad total por procesos respiratorios en todo el período de engorde.

% MPR1S.....%MPR7S = porcentaje mortalidad por procesos respiratorios de 1ª semana a 7ª semana.

**TABLA II':** Efecto de las variaciones estacionales de la temperatura sobre las pérdidas por procesos respiratorios. Segundo año.

VARIABLES	Nº DE SETES	NIVELES DEL FACTOR TEMPERATURA					ANOVA		
		1º	2º	3º	4º	TOTAL	F	P. cola	Sig.
		13	17	9	13	52			
%MPR	m	0.937	2.118	2.403	3.444	2.204	4.96	0.0044	Sig
	S.E.M	0.255	0.413	0.474	0.622	0.257			
	ϕ	0.920	1.704	1.423	2.244	1.850			
%MPR1S	m	0.239	0.334	0.274	0.685	0.388	0.94	0.4295	NS
	S.E.M	0.139	0.121	0.129	0.350	0.104			
	ϕ	0.501	0.500	0.387	1.263	0.753			
%MPR2S	m	0.080	0.384	0.088	0.097	0.185	2.47	0.0735	NS
	S.E.M	0.054	0.136	0.058	0.068	0.053			
	ϕ	0.196	0.563	0.175	0.244	0.383			
%MPR3S	m	0.035	0.460	0.212	0.088	0.218	1.17	0.3327	NS
	S.E.M	0.035	0.280	0.089	0.064	0.096			
	ϕ	0.125	1.153	0.268	0.229	0.691			
%MPR4S	m	0.201	0.342	0.398	0.320	0.311	0.30	0.8254	NS
	S.E.M	0.112	0.125	0.209	0.152	0.071			
	ϕ	0.404	0.517	0.627	0.547	0.509			
%MPR5S	m	0.153	0.116	0.710	0.833	0.407	9.57	0.0000	Sig
	S.E.M	0.083	0.065	0.160	0.180	0.074			
	ϕ	0.300	0.269	0.479	0.650	0.535			
%MPR6S	m	0.230	0.482	0.721	1.421	0.695	6.35	0.0010	Sig
	S.E.M	0.086	0.164	0.301	0.270	0.118			
	ϕ	0.310	0.675	0.902	0.973	0.849			



**TABLA III:** Efecto de las variaciones estacionales de la temperatura sobre las pérdidas sin distinción de causa. Primer año.

VARIABLES	NºDESTETES	NIVELES DEL FACTOR TEMPERATURA					ANOVA		
		1º	2º	3º	4º	TOTAL	F	P. cola	Sig.
%MT	m	19.523	14.958	21.497	24.619	19.757	2.78	0.0510	NS
	S.E.M	2.123	1.273	2.144	3.693	1.186			
	$\sigma$	8.754	4.589	7.729	11.078	8.552			
%MT1S	m	2.501	3.081	2.726	4.304	3.014	0.88	0.4602	NS
	S.E.M	0.456	0.812	0.635	1.460	0.387			
	$\sigma$	1.878	2.933	2.289	4.380	2.789			
%MT2S	m	5.385	2.760	4.487	6.012	4.613	2.09	0.1141	NS
	S.E.M	0.980	0.583	0.577	1.624	0.487			
	$\sigma$	4.041	2.103	2.080	4.871	3.511			
%MT3S	m	4.217	2.591	2.548	4.584	3.457	2.00	0.1265	NS
	S.E.M	0.745	0.497	0.825	0.727	0.376			
	$\sigma$	3.071	1.793	2.975	2.182	2.714			
%MT4S	m	2.586	1.862	2.916	3.046	2.567	0.48	0.6949	NS
	S.E.M	0.598	0.437	0.805	1.216	0.361			
	$\sigma$	2.466	1.577	2.901	3.647	2.600			
%MT5S	m	1.855	1.195	2.544	2.720	2.012	1.44	0.2440	NS
	S.E.M	0.388	0.359	0.713	0.853	0.281			
	$\sigma$	1.601	1.294	2.571	2.559	2.030			
%MT6S	m	1.358	2.040	3.463	2.087	2.181	2.29	0.0905	NS
	S.E.M	0.378	0.469	0.942	0.536	0.316			
	$\sigma$	1.559	1.690	3.398	1.607	2.282			
%MT7S	m	1.621	1.430	2.813	1.865	1.914	1.83	0.1539	NS
	S.E.M	0.364	0.467	0.539	0.467	0.235			
	$\sigma$	1.499	1.685	1.945	1.400	1.693			

%MT = porcentaje de mortalidad total, sin distinción de causa, en todo el período de engorde.

%MT1S....%MT7S = porcentaje de mortalidad de 1ª semana a 7ª semana sin distinción de causa.

TABLA III': Efecto de las variaciones estacionales de la temperatura sobre las pérdidas sin distinción de causa. Segundo año.

VARIABLES	Nº DE SETES	NIVELES DEL FACTOR TEMPERATURA					ANOVA		
		1º	2º	3º	4º	TOTAL	F	P. cola	Sig.
%MT	m	7.540	15.711	11.274	10.523	11.603	4.42	0.0080	Sig
	S.E.M	0.823	2.258	1.551	1.151	0.949			
	p	2.968	9.311	4.652	4.149	6.846			
%MT1S	m	2.500	2.638	2.167	4.019	2.867	1.86	0.1496	NS
	S.E.M	0.471	0.576	0.384	0.688	0.297			
	p	1.699	2.377	1.152	2.480	2.141			
%MT2S	m	1.464	3.648	1.517	1.843	2.282	2.85	0.0471	Sig
	S.E.M	0.394	0.920	0.194	0.296	0.347			
	p	1.420	3.792	0.581	1.066	2.500			
%MT3S	m	1.365	3.065	1.700	0.983	1.883	3.53	0.0217	Sig
	S.E.M	0.280	0.726	0.310	0.253	0.282			
	p	1.010	2.995	0.931	0.912	2.032			
%MT4S	m	0.723	2.383	1.693	0.542	1.388	6.06	0.0014	Sig
	S.E.M	0.176	0.470	0.469	0.189	0.212			
	p	0.634	1.940	1.407	0.682	1.529			
%MT5S	m	0.941	1.944	2.431	1.296	1.615	1.39	0.2573	NS
	S.E.M	0.370	0.636	0.664	0.257	0.267			
	p	1.332	2.623	1.991	0.927	1.922			
%MT6S	m	0.547	2.033	1.766	1.841	1.567	2.10	0.1121	NS
	S.E.M	0.155	0.618	0.466	0.337	0.245			
	p	0.560	2.549	1.398	1.214	1.769			

**TABLA IV:** Ecuaciones de predicción

	Variables Predictoras	R <sup>2</sup>	R.S.D
Primer año	MT = 0.94+0.08ND+1.00 MT3SS	R <sup>2</sup> =0.79	R.S.D=5.76
Segundo año	MT = -12.41+0.115ND-1.31MD2SS+1.87MT3SS	R <sup>2</sup> =0.72	R.S.D=9.68
Global	MT = -2.47+0.06ND-0.95MD2SS+1.67MT3SS	R <sup>2</sup> =0.72	R.S.D=8.01
Solo ND y MT3SS	MT = -3.15 + 0.06ND + 1.15 MT3SS	R <sup>2</sup> =0.70	R.S.D=8.30

MT = Mortalidad total

ND = Número destetados

MT3SS = Mortalidad total durante las tres primeras semanas

MT2SS = Mortalidad por procesos diarreicos las dos primeras semanas.

**TABLA V:** Correlaciones

	MD	MM	MT
MD1S	.3675	.2237 NS	.3905
MD2S	.5812	.2263 NS	.5648
MD3S	.6504	.2217 NS	.6419
MD4S	.8115	.1595 NS	.7736
MD5S	.7701	.1638 NS	.7293
MD6S	.7028	.1343 NS	.6569
MM1S	.3349	.4383	.4088
MM2S	.4411	.3375	.4845
MM3S	.1593 NS	.4661	.2555 NS
MM4S	.0705 NS	.5043	.1889 NS
MM5S	.1391 NS	.6987	.3018
MM6S	-.0032 NS	.6677	.1443 NS
MT1S	.4289	.3252	.4750
MT2S	.6088	.2604	.6155
MT3S	.6431	.2171	.6631
MT4S	.7578	.3239	.7676
MT5S	.7570	.3464	.7684
MT6S	.6289	.4133	.6679
MD	1.000	.2903	.9667
MM		1.000	
MT		.5014	1.000

NS = No significativo p<0.01

## RESUMEN

Se controló diariamente la mortalidad de los gazapos en el período de engorde distinguiendo dicha mortalidad según fuera por procesos respiratorios o procesos diarreicos. Se estudia tal mortalidad en función de la edad de los gazapos y las variaciones estacionales de temperaturas.

Se detecta una fuerte independencia entre ambas causas/ de muerte.

Se observa un mayor número de pérdidas por procesos diarreicos y una mayor incidencia de estas en las tres primeras<sup>7</sup> semanas postdestete.

Las pérdidas por procesos respiratorios son mayores cuanto mayor es la edad de los gazapos. Su menor incidencia se corresponde a los períodos de temperaturas ambientales bajas o crecientes.

Se establecen ecuaciones de predicción.