XII Symposium de Cunicultura

GUADALAJARA, 20-21-22 MAYO 1987

JOSEP BOU

ASOCIACION ESPAÑOLA DE CUNICULTURA

CON EL PATROCINIO DE LA

DIPUTACION PROVINCIAL DE GUADALAJARA

XII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA

Edita **A S E S C U**
Asociación Española de Cunicultura
Secretaría: c/ Nou, 23 - VALLBONA D'ANOIA

Imprime COPISTERIA CASTELLÀ
Pujol, 39 - MATARÓ

Depósito Legal B - 19.784 - 1987

XII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA

ASOCIACION ESPAÑOLA DE CUNICULTURA

GUADALAJARA, 20-21-22 DE MAYO DE 1987

INDICE

PONENCIAS

LE LAPIN : SES ORIGINES - SES CONTRAINTES BIOLOGIQUES SON ADAPTATION A L'ELEVAGE

François TUDELA, Ingénieur responsable des élevages expérimentaux
de la Station d'Amélioration Génétique des Animaux
BP 27 - 31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX

ORIGINE DU LAPIN

L'Espagne est le berceau de l'ancêtre du lapin actuel, les couches géologiques espagnoles renferment les espèces les plus primitives connues comme l'Oryctolagus Lavensis ou Lacosti. C'est dans la région d'Andalousie que fût découvert le fossile le plus ancien d'Oryctolagus cuniculus qui aurait vécu au pléistocène moyen. L'homme préhistorique utilise le lapin dans son alimentation et elle est pratiquement la seule nourriture carnée, mais au mésolitique sa consommation diminue. Une épidémie l'aurait-il décimé ou bien se serait-il mis à émigrer ? Rien n'est encore défini, surtout que ses habitudes sédentaires, sa grande peur de l'eau et la pression des prédateurs a limité sa conquête des terres de l'Europe Occidentale.

En 1100 avant Jésus Christ, les Phéniciens qui débarquèrent sur la péninsule ibérique confondirent la multitude de lapins qu'ils rencontrèrent avec des damans, mammifères du Moyen Orient, de petite taille et ils baptisèrent le pays I-STEPHAN-IM : le pays des damans qui devient par la suite Hispania.

Son développement à travers toute l'Europe devait se faire par les armées romaines pour qui le lapin devint vite le symbole de l'Espagne au point qu'Adrien fit frapper une monnaie à l'effigie de l'animal. Environ 100 ans avant J.C., les animaux, étaient placés dans des enclos appelés léporarias et prélevés afin de les consommer au stade de foetus ou nouveaux-nés (laurices). Ces léporarias sont à l'origine des garennes qui se dééveloppèrent au Moyen Agen par les moines qui gardèrent la coutume de les consommer en temps de carême et durent donc contrôler plus précisément l'élevage pour satisfaire leur gourmandise. Au XVIè et WVIIè siècle son élevage semble répandu en France, Italie, Flandres et Angleterre ; 3 types de lapins sont alors distingués (Olivier de Serres) : le lapin sauvage, le lapin de garenne élevé en enclos et le lapin de clapier.

Ce sont les premiers navigateurs qui le diffusèrent dans le monde entier pour fournir un secours aux nombreux naufragés de l'époque avec quelques essais malheureux comme sur l'ile principale des Kerguelen où les lapins introduits en 1874 firent disparaitre une crucifère dont les vertus antiscorbutique étaient recherchées par les navigateurs, ou comme la multiplication des 24 lapins domestiques introduits en Australie (1859) qui ruinèrent les

pâturages de régions entières. Ces exemples expliquent bien en partie le désintéressement, voire l'hostilité des agronomes qui le considèrent pratiquement jusqu'en 1952, date d'apparition de la myxomatose en France, comme un animal nuisible à l'économie agricole.

C'est à partir de ces dernières années que l'on voit réellement apparaître des élevages de plus grande importance dont l'objectif principal de production n'est plus de l'autoconsommation mais de la commercialisation. L'élevage s'est fondamentalement modifié en quelques années et l'animal jusqu'alors élevé sur litière à faible densité s'est retrouvé suspendu dans une cage à 0,60 m du sol dans un bâtiment clos et onéreux qui implique une augmentation de la densité avec de nouveaux problèmes respiratoires liés à la ventilation.

Parallèlement, on assiste au développement de la race Néo-zélandaisse, et son dérivé, la Californienne, avec la régression des races traditionnelles européennes : Fauve de Bourgogne, Argenté de Champagne, géant des Flandres, Allemand et Espagnol..., qui ne peuvent que difficilement vivre sur un sol grillagé. Il est à noter qu'un plan de maintien de ces races est prévu (Conservatoire des races pures) car leur disparition se révèlerait à terme dangereuse.

Cette formidable évolution de l'élevage peut être considérée à juste titre comme trop rapide pour une espèce. En effet, si la domestication des grandes espèces à intérêt zootechnique (bovin, ovin, porcin) comme celle des petites espèces (volailles) a sûrement débuté dans la préhistoire, il n'en est pas de même du lapin dont la domestication date tout au plus de la fin du moyen âge soit 200 à 300 générations, au maximum.

Le cuniculteur actuel tiendra compte de cet ensemble et se souviendra que le comportement du lapin domestique est encore très proche du lapin sauvage, et c'est souvent dans l'étude des réactions de ce dernier qu'il trouvera l'application et la solution de ses problèmes.

LES CONTRAINTES BIOLOGIQUES

Comportement social et territorial

A l'état sauvage, les lapins vivent en colonies comportant un nombre de femelles plus important que de mâles, les jeunes étant le plus souvent éliminés par castration. A l'âge adulte les bagarres sont nombreuses et nuisent à la production ; ses conflits sont évités par l'isolement de chaque adulte en cage individuelle.

Les lapins de garenne vivent de manière sédentaire, ils creusent des terriers (dans lesquels ils se réfugient à la moindre alerte) de même que la femelle avant la mise bas pour sa portée. Celui-ci est bien mieux isolé et protégé que les précédents. Les conditions d'ambiance à l'intérieur étant plus régulières qu'à l'extérieur. La mortalité des jeunes est le plus souvent due aux mauvaises conditions climatiques : pluies abondantes qui entraînent des

noyades contre lesquelles la mère peut difficilement lutter. Il conviendra donc de prévoir un local d'élevage où l'animal se sente en sécurité avec, pour les mères, un lieu de mise bas le plus confortable possible et lui amener des matériaux de qualité nécessaires à la confection du nid.

Comportement sexuel

La lapine est une espèce dite "à ovulation provoquée". Cette ovulation a lieu essentiellement lors de l'accouplement et peut être favorisée par différents éléments, comme les odeurs émises par le mâle. Celui-ci, pareil à l'état sauvage, considère sa cage comme son territoire et la marque grâce à une glande dérivée de follicules pileux placés sous le menton. Les travaux à l'intérieur de l'élevage et la surveillance des animaux étant importants, le cuniculteur cherchera à avoir une bonne visibilité et accessibilité au niveau du matériel.

Comportement alimentaire

Le lapin tend à boire et à manger 24 heures sur 24 avec toutefois une prédominance nocturne, la vitesse d'ingestion est relativement lente même chez les animaux rationnés. Le matériel proposé aujourd'hui pour la distribution (solide et liquide) est de qualité,cependant, étant entendu que l'animal doit disposer à volonté d'eau et de nourriture, les périodes de stockage dépasseront plusieurs heures ou jours et il faudra protéger les aliments d'éventuelles dégradations.

La concentration

Il est pratiquement certain qu'à l'état sauvage, le lapin, comme la majorité des autres espèces, "s'auto-équilibre" et que son nombre reste toujours limité afin qu'il ne représente pas un danger pour lui-même. L'emploi des cages grillagées limite la contamination des animaux entre eux qui se faisait par les voie des oocytes éliminés dans les fécès mais a entrainé l'apparition de nouvelles maladies, aggravées par le fait que l'animal ne retrouve plus naturellement les moyens physiques pour se protéger des agressions du milieu. Quoiqu'il en soit, les règles de prophylaxie hygiéniques seront toujours respectées.

L'environnement

Les conditions optimales de température, hygrométrie et ventilation sont de nos jours, relativement bien connues par les cuniculteurs. Seule la combinaison astucieuse de ces trois paramètres peut assurer une production régulière. Nous rappellerons simplement que la température a une action directe sur de nombreux éléments. Les animaux assurent une température interne constante en faisant varier leur production (en modifiant le niveau d'ingestion alimentaire) et leur déperdition de chaleur en jouant sur trois paramètres principaux : la position générale du corps, le rythme respiratoire et la température périphérique, principalement celle des oreilles.

Si la température est basse, les animaux se mettent en boule pour limiter la surface corporelle, si elle est élevée, ils adoptent une position allongée permettant de perdre le plus possible de chaleur par rayonnement et convection. Il est à noter que chez le lapin les glandes sudoripares ne sont pas fonctionnelles et qu'il augmente la perte de chaleur par évaporation d'eau en accélérant son rythme respiratoire.

Tout le travail du cuniculteur va donc consister à essayer de recréer une situation d'élevage en tenant compte de ces contraintes. L'éventail de matériel proposé, les formes d'installation ou de bâtiments possibles restent donc assez vastes et il est impossible d'imposer pour tous un même type d'élevage.

La détermination d'un élevage doit se faire en recherchant la meilleure harmonisation entre l'investissement et la production afin d'assurer la meilleure rentabilité possible et non pas en recherchant les performances zootechniques optimum au détriment des autres caractères.

ADAPTATION DU LAPIN A L'ELEVAGE

Depuis quelques années, nous assistons à une multiplication d'expérimentation ou au développement d'élevage dont l'objectif, grâce à une meilleure connaissance de l'animal, est de trouver le meilleur compromis dans des situations très différentes entre les coûts de production et les résultats zootechniques.

Performances zootechniques de lapins élevés en plein air et semi plein air. THEON-VHITE, 1980.

1) En 1980, à la Station d'Amélioration Génétique des Animaux, trois bandes de 30 lapins ont été engraissées en été, soit dans un bâtiment classique, soit dans des cages grillagées placées dehors avec leur propre toiture (semi plein air) et dans un enclos enherbé de 250 m^2 (plein air intégral).

Les performances sont consignées au tableau 1. Les lapins élevés dans l'enclos ont eu une croissance réduite, un mauvais indice de consommation et un rendement à l'abattage (carcasses chaudes avec manchons à l'époque) réduit d'au moins 3 points par rapport à ceux élevés dans le bâtiment. Par contre, la mortalité a été faible, puisque seulement 2 lapins sur 30 sont morts durant l'engraissement. On doit toutefois signaler que lors de l'abattage, les trois quarts des lapins présentaient des signes évidents de coccidiose hépatique. Ce dernier point est à relier à la faible vitesse de croissance moyenne.

Si les lapins élevés dans le parc enherbé ont eu des performances nettement moins bonnes que celles des sujets engraissés dans le bâtiment de référence, pour les animaux élevés en semi plein air, l'écart est plus faible. La vitesse de croissance, par exemple, n'est réduite que de 5,4 %.

2) En 1982, au Laboratoire de Recherches sur l'Elevage du Lapin, durant toute une année, des lapins ont été engraissés soit dans un bâtiment classique, soit à l'extérieur dans une batterie 3 étages à plans inclinés, placée à l'abri du vent et recouverte d'une tôle.

Aucune précautions n'ont été prises lors de la sortie des animaux à l'âge de 6 semaines, du bâtiment maternité-pré-engraissement pour les placer dans des cages extérieures. La température à l'extérieur n'est jamais descendue à -3°C mais a atteind +43°C, les écarts quotidiens de température ont parfois dépassé 20°C.

La mortalité a été très élevée dans les deux cas pour des raisons respiratoires à l'intérieur et à cause de problèmes de myxomatose à l'extérieur alors que les animaux étaient vaccinés au dermojet (tableau 2).

Les lapins ont été mis en place à un poids moyen identique dans les lots expérimentaux (tableau 3). Ils ont été vendus (ou sacrifiés) également au même poids moyen de 2,19 Kg. A l'extérieur, la vitesse de croissance a été significativement inférieure (34,0 contre 35,4 g/jour à l'intérieur), mais l'écart reste faible en valeur absolue ;il ne représente une augmentation du temps d'engraissement que de 1,3 jour en moyenne. Par contre, la consommation alimentaire a été plus forte de 6,2 %, ce qui entraine une augmentation de la dépense alimentaire de 460 g pour amener les lapins élevés à l'extérieur au même poids de vente.

La vitesse de croissance des animaux élevés tant à l'extérieur qu'à l'intérieur semble peu influencée par la saison dans nos conditions expérimentales. Toutefois, en été, les lapins des deux lots ont des vitesses de croissance ne se distinguant pratiquement pas alors qu'en hiver, les lapereaux élevés à l'extérieur ont une vitesse de croissance significativement inférieure à celle des lapereaux élevés dans un bâtiment. L'indice de consommation (I.C.) des lapins élevés dans les deux conditidons est sensiblement réduit en période de forte chaleur ; mais l'I.C. des lapins élevés à l'extérieur est systématiquement plus élevé que celui des animaux contemporains élevés dans un bâtiment quelle que soit la saison.

Au cours de l'essai, deux lots de 19 lapins ont été sacrifiés au Laboratoire, fin février 1982, à la suite d'une période de gel (-1 à -3°C). Le rendement à l'abattage des lapins élevés à l'extérieur est légèrement inférieur sur l'échantillon étudié, mais l'écart n'est pas statistiquement significatif. L'état de gras jugé au niveau périrénal est identique. Seul le gras scapulaire (sur les épaules) est légèrement réduit chez les sujets élevés à l'extérieur.En effet, ce type de dépôt adipeux est fortement sollicité lors de la lutte contre le froid.

De ces essais réalisés à l'INRA, il nous semble possible de retenir les faibles vitesses de croissance observées dans les parcs et la très grande surface qui serait nécessaire. Cette solution ne pourra être retenue que dans des cas très particuliers. Par contre, l'engraissement a l'extérieur dans des cages grillagées est très

prometteur. Dans le 2ème essai par exemple, les 460 g d'aliment supplémentaire ne représentent une augmentation des dépenses que de 2, 5 % environ, alors que l'on peut espérer économiser au moins 5 à 8 % du prix de revient d'un lapin en supprimant totalement le bâtiment d'engraissement et les frais d'entretien y afférant.

Il est à noter que l'on assiste actuellement dans les régions du centre de la France à un développement important de bâtiments d'engraissement de type hangar protégés sur la partie ouverte par des moustiquaires et équipés de cages flat deck. Nous ne possédons pas encore suffisamment de références, mais les premiers résultats semblent là aussi très intéressants.

Evolution du poids vif de jeunes lapines de 37 à 112 jours, élevées dans des locaux conditionnés à différentes températures (MATHERON, MARTIAL, 1981).

Deux lots de lapines ont été élevées dans deux celluless d'élevage conditionnées différemment : une se rapprochant le plus possible des conditions rencontrées habituellement : +18 à 22°C, l'autre, conditionnée à 30 - 31°C et humidifiée afin d'arriver au maximum de saturation en eau. (graphique).

Les écarts de poids observés sont de près de 500 grammes à l'âge de 112 jours. Un compromis, âge à la première saillie - poids, devra être recherché. Plusieurs auteurs observent une baisse effective du volume et de la concentration des éjaculats à haute température (+33°C). En outre, une température élevée affecte la motilité du sperme même après des expositions courtes, comme 8 heures à 36°C, elle réduit également l'ardeur sexuelle des mâles.

L'éleveur qui rencontre de telles conditions devra chercher à optimiser au mieux l'utilisation de ses mâles et adapter son rythme de reproduction. Ces observations ne doivent pas faire oublier que les lapins se reproduisent effectivement en climat chaud tropical ou équatorial.

Performances en milieu tropical : La Guadeloupe (MATHERON, DOLET, 1985).

La Guadeloupe située en zone tropicale est souvent soumise au régime des "alizés" qui sont des vents de secteur Est, présents toute l'année. Dans sa globalité, le climat se caractérise par des températures et humidités atmosphériques élevées. La durée du jour est relativement homogène : 13 à 15 heures.

Les élevages se créent généralement avec une trentaine de femelles et s'aggrandissent ensuite pour atteindre 80-100 ; rares sont les élevages plus grands. Cette constatation présente une première originalité de cet élevage : 80-100 mères semble un compromis intéressant entre les conditions économiques qui incitent à l'extension de l'élevage et une maîtrise technique encore hésitante.Dix exploitations ont été suivies par le contrôle de performance INRA, les élevages étaient :

- des clapiers traditionnels soit en plein air, soit à l'intérieur d'abris sommaires.

- cages de type flat deck à l'extérieur surmontée d'une tôle inclinée de protection ou à l'intérieur d'un bâtiment de type hangar très aéré, la ventilation étant facilitée par la constance des vents.

Des femelles Néo-zélandaises importées ont donné les résultats suivants :

- taille de portée naissance : 7,44, vivants 6,71, sevrés 5,14.
- taux de gestation : 80 %
- mortalité naissance 10 %, avant sevrage 23 %, totale 31 %.

Ces performances, même si inférieures de celles exprimées par cette race en milieu tempéré (HULOT, MATHERON, 1979 situent cette race à 8,09 nés totaux et 7,91 nés vivants) montre les grandes qualités d'adaptation de l'espèce aux conditions particulières (température dans les bâtiments entre 22 et 33°C). Néanmoins, les taux de survie observés au sevrage laissent entrevoir des possibilités de progrès.

Résultats technico-économiques d'animaux placés dans des bâtiments à structure légère (TUDELA, HEBRARD, 1983).

En août 1981, deux unités expérimentales ont été installées au centre de recherche de Toulouse avec pour objectif : l'application de matériaux et techniques les moins onéreuses, la limitation des coûts de production tout en essayant de rester compatible avec les besoins de l'animal.

L'utilisation de ce type de structure faisant appel à des matériaux légers, d'importantes variations de température ont été observées.

	Minima mensuel moyen (°C)	Minima absolu	Maxima mensuel moyen	Maxima absolu
Bâtiment 1	6,10 à 19,77	1	14,40 à 29,50	39
Bâtiment 2	5,35 à 17,45	1	13,50 à 31,30	39

Les résultats zootechniques observés, résumés pour chacune des unités ne sont pas très différents de ceux observés dans les élevages conventionnels et l'analyse des résultats technico-économique (TUDELA, 1984) nous a montré tout l'intérêt que pouvait représenter ce type de structure où la faible qualité des matériaux a été compensée par des technique d'élevage adaptées.

CONCLUSION

L'intervention de l'homme fut nécessaire pour diffuser le lapin dans le monde entier et il est curieux de constater, contrairement aux autres espèces, sa formidable capacité d'adaptation sous pratiquement tous les climats. Dans la mesure où l'on tient compte de ses caractéristiques biologiques, et que l'on respecte finalement les équilibres fondamentaux qui prennent en compte tant le bien être de l'homme que celui de l'animal, il n'est pas erroné d'affirmer que son élevage doit pouvoir pratiquement s'effectuer partout dans des conditions satisfaisantes.

Le lapin connut bien des détracteurs au fil des siècles et sa viande fut longtemps assimilée dans les pays anglo-saxons à la viande de "guerre", celle des pénuries. Cette situation n'est cependant pas un état de fait immuable, les habitudes alimentaires changent et, sous réserve que l'on sache présenter au consommateur un produit correspondant à ses désirs, sa consommation se maintiendra ou se développera étant donné ses caractéristiques de viande : riche en protéines et en certaines vitamines et minéraux, elle est plus pauvre en graisse que les autres espèces et correspond bien à l'alimentation diététique rendue nécessaire par notre bien être en général.

Capable également de transformer les protéines végétales sous forme de viande comestible mieux que les autres mammifères, il se place directement derrière le poulet ou le dindon mais peut aisément tirer parti des protéines contenues dans les plantes riches en cellulose, contrairement aux volailles qui utilisent des aliments plus classiques et se trouvent donc directement en concurrence avec l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

BOUCHER Samuel, 1981. Comment le lapin est-il devenu civilisé ? Revue Avicole n° 2-97.

CAMPS Jaime, 1984. L'odorat chez les lapins. Cuniculture n° 58.

COUDERT Pierre, LEBAS François, de ROCHAMBEAU Hubert, ROUVIER Roger, 1984. Le Lapin, Elevage et pathologie.

LEBAS François, 1983. Performances zootechniques du lapin élevé en plein air.

MATHERON Gérard, DOLET Pierre, 1986. Performances en milieu tropical.

MATHERON Gérard, MARTIAL Jean Pierre, 1981. Elevage du lapin en ambiance chaude et humide.

TINEL Benoit, TUDELA François, 1983. L'élevage du lapin de chair.

TUDELA François, 1984. Incidence de la diminution des coûts de production sur les résultats techniques et économiques dans les élevages cunicoles. Communication 3è congrès de Rome.

VALLS PURSALS Rafael, 1986. Estudio de los costos de produccion del conejo de carne. Analisis comparativo con los paises de la CEE. XI simposium de cunicultura.

VASTRADE F.M.M., 1984. Ethologie du lapin domestique. Cuni-Sciences.

VRILLON J.L., MATHERON G. de ROCHAMBEAU H., 1981. Réflexion à propos des études concernant le développement de l'élevage du lapin hors de l'exagone.

WHITE-THEON, 1980. Performances d'animaux élevés au sol et en semi plein air.

TABLEAU 1 : Performances de croissance et d'abattage de lapereaux néozélandais mâles engraissés de 28 à 70 jours dans des milieux différents (d'après THEON-WHITE, 1980).

Paramètres mesurés	Cages grillage dans un bâtiment	Cages grillage en plein champ	Parc de 250 m2
- Nombre de lapins mis en place	30	30	30
- Nombre de lapins fin d'essai	26	29	28
- Lapins par m2	20	12,5	0,12
- Poids 28 jours (g)	713	754	736
- Poids 70 jours (g)	2031	2001	1640
- Vitesse de croissance (g/j)	31,4	29,7	21,5
- Indice de consommation	3,80	4,07	4,38
- Rendement à l'abattage (à 75 jours d'âge) %	62,4	64,0	59,1
- Températures extrêmes dans les cages (ou au sol) mini	18°	12°	12°
maxi	22°	27°	31°

TABLEAU 2 : Nombre de lapins mis en place et mortalité au cours du 3ème essai (les semaines font référence au n° de la semaine lors de la mise en expérience des animaux) (LEBAS, 1983).

Périodes concernées	Critères mesurés		Lieu d'engraissement		Signification statistique (x^2)
			Bâtiment	Extérieur	
Semaines 5 à 25	Nombre mis en place		185	202	-
	Morts	nombre	18	2	-
		%	9,7	1,0	15,1***
Semaines 30 à 47	Nombre mis en place		151	172	-
	Morts	nombre	61	56	-
		%	40,4	35,6	2,1 NS
Ensemble	Nombre mis en place		336	374	-
	Morts	nombre	79	58	-
		%	23,5	15,5	7,3**

NS : non significatif ; ** P < 0,01 ; *** P < 0,001

TABLEAU 3 : Performances moyennes observées entre Février 1982 et Décembre 1982 dans le 3ème essai (LEBAS, 1983). Moyenne et écart type de la moyenne.

Critères mesurés	Lieu d'engraissement		Signification statistique (F)
	Bâtiment	Extérieur	
Poids vif initial (g)	1053 ± 17	1055 ± 18	< 1 NS
final (g)	2187 ± 9	2188 ± 9	< 1 NS
- G M Q (g/j)	35,4 ± 0,5	34,0 ± 0,4	8,1**
- consommation aliment (g/j)	139 ± 1	148 ± 2	25,6***
- Indice de consommation	3,98 ± 0,05	4,38 ± 0,06	41,1***

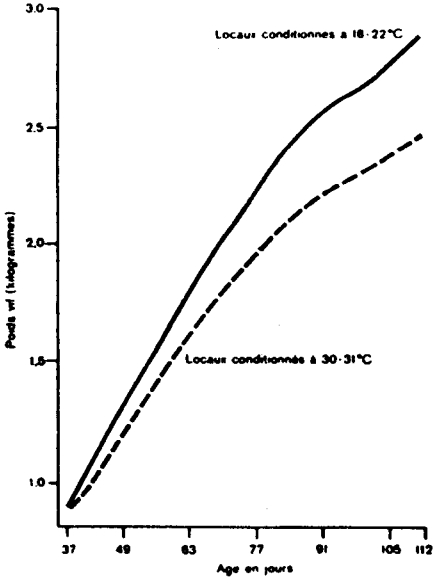


Schéma 1. Evolution du poids vif de jeunes lapines élevées dans des conditions différentes

TABLEAU 4 - Résultats zootechniques observés dans les unités expérimentales du Centre de Recherches de Toulouse (SAGA)

	UNITE 1	UNITE 2	TOTAL
Taux de gestation %	76.85	78.32	77.61
Nés totaux /Mise bas	9.05	9.39	9.22
Nés vivants / Mise bas	8.15	8.94	8.71
Nés morts %	6.56	4.75	5.60
Nombre de sevrés /Mise bas	7.41	7.74	7.58
Mortalité 0.28 jours %	11.53	12.80	12.81
Mortalité totale %	18.10	17.56	17.81
Poids moyen à 28 jours (g)	718	609	660

ESTUDIO ANALITICO DE DIVERSOS PIENSOS COMPUESTOS COMERCIALES PARA CONEJOS FABRICADOS EN ESPAÑA.

Toni Roca - Gallina Blanca Purina
Narcís Valls - Ingeniero Técnico Agrícola
Pere Costa Batllori - Departamento de Zootecnia. Escuela de Agricultura. - Barcelona -

1. INTRODUCCION

No es extraño, en la actualidad, observar que se achaca la culpa al pienso cuando en un conejar se produce un altercado productivo.

Hay un factor económico que invita directamente al cunicultor a cuestionar la calidad del producto alimenticio. El pienso incide en el costo de producción entre un 5o% y un 75% en función del tipo de explotación y la productividad de sus reproductores, así como, de la producción estimada como gazapos vendidos por jaula-hembra.

La cunicultura ha evolucionado en los últimos años. Nadie lo pone en duda. Pero ... ¿ha cambiado la mentalidad de los productores?.

El objetivo de cualquier ganadería industrial, se orienta hacia la PRODUCCION. Para ello, el ganadero debe considerar su actividad como empresa y necesariamente ha de cualificarse profesionalmente, consiguiendo una máxima productividad orientada hacia una óptima producción, estimando siempre el mayor MARGEN.

El cunicultor sigue preocupado por el precio del pienso, evalúa su rendimiento a través del Indice de Conversión y controla su

calidad realizando minuciosa lectura de la etiqueta de los sacos.

La reducción del MARGEN cada vez es mayor, lo que obliga necesariamente a un cambio de mentalidad en los cunicultores, los cuales deberían orientar la actividad hacia la PRODUCCION al mejor costo, evaluación del Indice de Producción y un conocimiento del proceso de la digestión, necesidades alimenticias y nutrientes.

Conviene en este punto, desmitificar el valor de la lectura de las etiquetas que citan cifras amplias, de acuerdo con la ley, en cuanto a ingredientes y nutrientes. Es necesario tener en cuenta que todo lo que consume o ingiere el conejo no es absorvido por el organismo. Para medir el porcentaje de absorción, se habla del coeficiente de digestibilidad(CDD) o coeficiente de utilización digestiva (CUD), el cual es variable.

Las causas de esta variación son múltiples, pero la más importante está relacionada con el nivel de fibra de la ración. A mayor porcentaje de fibra, menor digestibilidad del pienso. Pueden citarse causas relacionadas con el animal (individuo, edad y estado fisiológico, sexo y raza) y otras con el pienso (nivel de ingestión, % y naturaleza de las proteinas, fibra y grasa).

Si a esta consideración añadimos que existen unos requerimientos específicos en el engorde, la reposición, la gestación, la lactación, etc., estaremos de acuerdo en que las ETIQUETAS no pueden ofrecer un conjunto tan complejo de información, pero se podría decir que sintetizan unas normas generales válidas, con un mínimo de rigor y credibilidad.

En la presente PONENCIA, se pretende INFORMAR tanto al cunicultor como a técnicos, de la calidad de los piensos de conejos que se fabrican en España.

Para ello se han analizado toda una serie de perámetros indicadores de la calidad del nutrimento y que hemos dividido en tres grupos: físicos, químicos y microscópicos.

Sirva, pués, el presente trabajo como aproximación analítica de la presentación, contenido y garantía de los piensos para conejos. Análisis que deberá ser considerado como elemento de base crítico de los requerimientos (técnicos), garantías (legales) e indicaciones (industriales) que se barajan a diario en el sector cunícola con el uso de los piensos compuestos.

Debemos señalar el interés comparativo de este estudio con el realizado por Lebas et alt. "Enquête sur les aliments commerciaux pour lapins" presentado en la revista Cuniculture nº 38 y 41 en el año 1.981.

Y, por último, agradecer a la empresa Gallina Blanca Purina,S.A. las facilidades, conocimientos y medios aportados.

2. TOMA DE MUESTRAS.

Para la realización de este estudio, se han recogido un total de 77 muestras de piensos compuestos completos de 44 fábricas distintas. Estas muestras provienen de empresas de ámbito nacional, regional y comarcal, sumando en total 28 marcas distintas.

2.1. Distribución geográfica del origen de las muestras.

En la recogida de las muestras se ha marcado el objetivo de conseguir una máxima representatividad del mercado español de piensos para conejos, tomando muestras de todo el territorio del Estado Español.

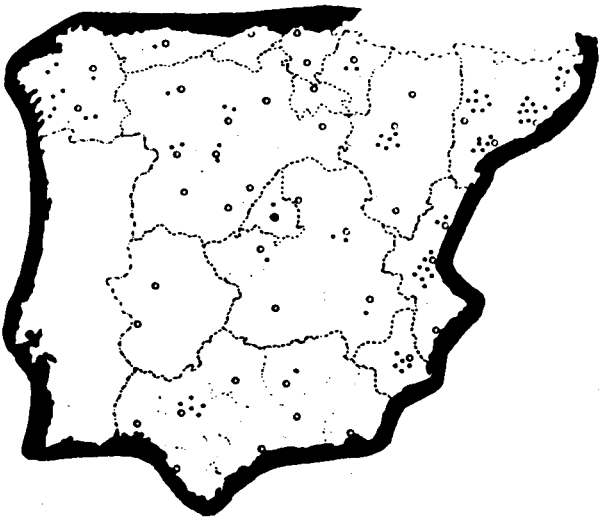


Fig.1 Distribición geográfica del origen de las muestras recogidas.

Tal como puede apreciarse en el mapa de la repartición geográfica de las muestras recibidas, 11 Comunidades Autonómicas y 24 provincias son el origen de las mismas. Cataluña, con 26 piensos, seguida de la Comunidad Valenciana y Galicia con 10 y 9 muestras respectivamente, son las Comunidades Autonómicas que más muestras han aportado al estudio, mientras que por provincias son Barcelona, Valencia, Lérida, Tarragona y Zaragoza.

Comunidad Autonómica	nº muestras recogidas
Cataluña	26
C. Valenciana	10
Galicia	9
Castilla-León	7
Andalucía	6
Aragón	6
Murcia	5
Castilla-La Mancha	4
Navarra	2
Asturias	1
Madrid	1

Comunidad Autónoma	Producción (Tm)	Consumo (Tm)	Cobertura 100 (P)/(C)
Galicia	16.945	27.032	62,7
P. de Asturias	5.477	7.096	77,2
Cantabria	*	*	31,3
País Vasco	3.941	14.696	26,8
Navarra	25.523	14.778	172,7
La Rioja	*	*	2,1
Aragón	39.274	40.921	96,0
Cataluña	196.417	174.575	112,5
Baleares	3.487	9.099	38,3
Castilla-León	36.213	27.750	130,5
Madrid	12.382	4.079	303,6
Castilla-La Mancha	18.727	35.200	53,2
C. Valenciana	72.700	61.099	119,0
R. de Murcia	14.104	19.404	72,7
Extremadura	3.264	4.033	80,9
Andalucía	37.821	38.423	98,4
Canarias	10.370	10.370	100,0
ESPAÑA	497.855	497.855	100,0

* Secreto estadístico.

Cuadro 1 - Producción y consumo de piensos compuestos para conejos, MAPA 1.983.

Si se compara con datos estadísticos sobre la producción de piensos para conejos en España (extraídos de "2ª Encuesta Nacional sobre Cunicultura del año 1.984" realizada por el MAPA y editada en mayo de 1.986), se puede observar que las zonas de máxima producción coinciden con las zonas de origen del número más elevado de muestras recogidas.

2.2. Muestras recogidas: Tipos de pienso.

Considerando una alimentación empleando única y exclusivamente piensos compuestos completos y equilibrados, se distinguen dos formas:

- Alimentación doble, donde se usan dos piensos cuyas fórmulas son diferentes.

- Alimentación única, donde se usa un sólo pienso.

Así,se distinguen tres tipos de pienso comercializados cuantitativamente más importantes. En la alimentación DOBLE, piensos para conejas reproductoras y gazapos antes del destete y piensos para cebo después del destete; mientras en la alimentación UNICA, pienso único para todas edades.

La distribución de las muestras recibidas según el tipo de pienso es la siguiente:

Madres y gazapos	24
Cebo	17
Todas edades	31
Otros	5
	77

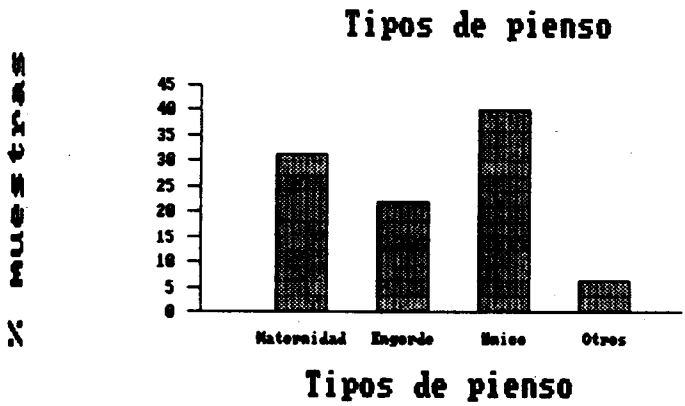


Fig.2 Porcentaje de muestras de los diferentes tipos de pienso.

3. CONTROL DE CALIDAD

3.1 Parámetros físicos analizados.

La presentación del pienso compuesto para conejos es en forma de gránulos, formados por diversas materias primas molturadas y determina los parámetros físicos estudiados que se exponen a continuación:

3.1.1. Diámetro.

La medición del diámetro se ha realizado mediante un "pie de rey". La aproximación que se obtiene con el método utilizado es hasta 0,25 mm.

El diámetro de los gránulos de una muestra es una característica física constante, por lo que al efectuar la medición se quiere obtener un único resultado.

El método empleado es el siguiente: Se cogen 5 ó 6 gránulos y se determinan sus diámetros, de forma que el resultado ha de ser idéntico para cada gránulo; si esto no sucede, se repite el proceso hasta conseguirlo.

3.1.2. Longitud de los gránulos.

Las mediciones de longitud de gránulos se toman mediante una regla, con una aproximación de hasta 1 mm.

El método utilizado es el siguiente: De cada muestra a analizar se extrae una submuestra de 100 unidades (gránulos), colocando la muestra sobre una superficie plana, donde se homogeniza removiéndola y se extiende hasta obtener un grosor uniforme. Se cuartea en 8 partes iguales y de cada una se extrae una parte de la submuestra. Se mezclan y se cuentan las 100 unidades que posteriormente se medirán.

3.1.3. Durabilidad o cantidad de finos.

La medición de la cantidad de finos se ha realizado mediante el "KSU Pellet Tumbler", sistema mayoritariamente utilizado en la industria.

El test se realiza de la siguiente forma: Se coloca una muestra de 500 gr. (con una aproximación hasta 0,1gr.) de gránulos tamizados y limpios de finos, en una cámara del aparato (Tumbler) y se pone en funcionamiento durante 10 minutos a 50 r.p.m.. Se extrae la muestra, se tamizan los finos y se pesan con una aproximación de 0,1 gr., entonces se expresa como tanto por ciento de finos generados.

3.1.4. Dureza.

Se entiende por dureza la resistencia a la rotura o aplastamiento del gránulo al estar sometido a una determinada presión mediante un durómetro.El durómetro utilizado en este análisis es de la casa Bonals de Barcelona.

El método usado es el siguiente: Se extraen 20 gránulos de cada muestra teniendo en cuenta que tengan una longitud media parecida (8-10 mm.) y que no tengan ninguna herida o anomalía en su forma y presentación, y se mide la resistencia de cada gránulo.

3.2. Parámetros químicos analizados

Se han realizado los análisis químicos más empleados e indicativos de características nutritivas y de composición de un alimento. Parámetros, por otra parte, que el cunicultor suele conocer y gusta comentar.

3.2.1. Proteína Bruta (P.B.)

La determinación de la P.B. de cada muestra se ha realizado por duplicado, aceptando un margen de tolerancia de 0,5% y tomando como resultado la media aritmética de los dos obtenidos. El análisis se realiza mediante el método Kjeldahl, utilizando un digestor tipo Kjetec (Tecator).

3.2.2. Fibra Bruta (F.B.)

La F.B. se ha determinado en cada muestra por duplicado, aceptando un margen de tolerancia de 0,6% y tomando como resultado la media de los dos obtenidos. Se realiza mediante el método Weende, usando un digestor Labconco.

3.2.3. Grasa Bruta (FAT)

La grasa bruta se ha determinado en cada muestra por duplicado, aceptando un margen de tolerancia de 0,2% y tomando como resultado la media aritmética de los dos obtenidos. El análisis se realiza mediante el método por disolventes (Soxhlet) utilizando un aparato extractor Soxtec (Tecator).

3.2.4. Cenizas (ASH)

La determinación de las cenizas de cada muestra se ha hecho por duplicado, aceptando un margen de tolerancia de 0,2% y tomando como resultado la media aritmética de los dos obtenidos. El análisis se realiza inicinerando las muestras durante 4 horas a 600 ºC.

3.2.5. Humedad.

La determinación de la humedad de cada muestra se ha hecho por duplicado, aceptando una tolerancia de 0,2% y tomando como resultado la media aritmética de los dos obtenidos. Se ha realizado mediante el método Brabender, usando un aparato Brabender semiautomático a disco rotatorio con tiro forzado.

3.3 Identificación de los ingredientes.

El método utilizado en este estudio, y también por la mayoría de analistas, se basa en la observación mediante un microscopio estereoscópico a baja amplificación (8-50 aumentos), de forma que los materiales examinados se identifican por sus caracterísiticas físicas externas.

Las muestras bien trituradas y tamizadas, se dispersan separadamente sobre la base móvil del microscopio estereoscópico y se examinan a 30,6 aumentos, empezando por las partículas más gruesas y acabando por las más finas. Para facilitar la observación e identificación microscópica, se trabaja con una aguja de dissecación o unas pinzas, para poder manejar y apartar las partículas examinadas.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados de las pruebas físicas

	Diámetro (mm)	Long. media (cm)	Long. moda (cm)	Long. mín. (cm)	Long. máx. (cm)	Finos 5oo g. (%)	Dureza
1	3,5	1,43	1,4	0,5	4,0	0,85	16,1
2	3,5	0,88	1,0	0,3	1,7	1,53	11,2
3	3,5	0,92	0,8	0,3	2,2	1,32	13,2
4	4,0	0,74	0,5	0,3	1,4	1,42	14,3
5	4,0	0,96	0,7	0,3	2,0	0,88	16,4
6	4,0	0,87	1,0	0,3	1,4	0.85	16,4
7	3,5	0,91	0,7	0,4	1,7	1,73	11,3
8	3,5	0,76	0,7	0,4	1,4	3,45	11,4
9	3,5	1,1	1,3	0,4	1,6	1,03	14,3
10	3,75	0,86	0,8	0,4	1,5	0,85	15,0
11	3,0	0,83	0,8	0,4	1,6	1,62	11,1
12	3,75	1,04	1,1	0,5	1,7	1,73	13,8
13	4,0	1,15	1,1	0,4	1,9	1.12	13,7
14	3,0	0,98	1,0	0,4	2,6	1,76	11,1
15	3,75	0,89	0,9	0,4	1,6	1,86	11,1
16	3,0	0,79	0,8	0,4	1,6	2,81	11,6
17	3,75	1,07	1,0	0,5	1,8	1,12	14,0
18	4,0	1,12	1,1	0,4	2,0	0,95	12,4
19	4,0	0,81	0,7	0,3	1,6	1,51	13,0
20	3,5	1,01	0,9	0,5	1,9	0,95	15,5
21	3,5	1,0	1,0	0,4	1,9	0,99	15,3
22	3,75	0,94	0,9	0,4	1,6	0,83	14,4
23	3,75	0,95	0,8	0,4	2,0	0,88	14,4
24	4,0	0,95	0,8	0,4	1,7	1,34	11,3
25	3,5	0,85	0,8	0,5	1,7	1,93	10,9
26	3,5	0,94	0,9	0,4	2,1	1,36	11,1
27	4,0	0,89	0,8	0,4	2,0	2,06	10,6
28	3,5	0,79	0,6	0,4	2,6	3,54	10,4
29	3,75	1,04	1,2	0,3	1,6	0,8	14,5
30	3,5	1,02	0,8	0,4	2,5	1,14	14,2
31	4,0	0,83	0,7	0,3	1,7	2,18	11,4
32	3,5	1,11	1,1	0,5	1,6	0,88	14,2
33	4,0	0,77	0,7	0,3	1,7	5,01	9,6
34	4,0	0,91	0,9	0,5	1,5	1,62	13,8
35	3,75	1,01	0,8	0,5	1,6	2,92	10,7
36	3,75	1,01	1,0	0,4	1,6	1,34	13,2
37	3,5	0,99	0,9	0,4	2,5	1,62	12,1
38	3,5	1,09	1,2	0,3	1,7	1,07	14,4
39	3,5	1,0	0,8	0,3	2,3	1,93	13,0
40	3,75	0,93	1,0	0,4	1,6	0,83	16,5
41	3,25	0,93	0,9	0,4	1,4	1,17	11,2
42	3,0	1,0	1,0	0,4	2,4	1,59	11,1
43	4,0	1,08	1,3	0,4	1,8	1,36	14,5
44	3,5	0,96	1,0	0,4	1,7	1,36	13,5
45	3,5	1,06	1,0	0,4	2,2	1,81	11,1
46	3,75	1,3	1,7	0,3	2,5	0,73	15,4
47	3,5	0,77	0,6	0,3	1,7	5,01	9,8
48	3,5	1,08	1,0	0,4	2,0	1,05	14,1
49	3,75	1,11	1,0	0,5	3,4	0,88	16,3
50	3,75	1,16	1,0	0,5	2,4	0,56	16,3
51	4,0	1,16	1,0	0,3	1,8	0,51	20,7
52	3,5	0,98	0,6	0,3	1,7	1,07	14,7
53	3,75	0,96	0,8	0,3	1,4	1,14	14,2
54	3,5	0,91	0,9	0,3	1,9	1,31	15,1
55	3,75	1,03	0,7	0,3	2,5	1,56	12,4

	Diámetro (mm)	Long. media (cm)	Long. moda (cm)	Long. mín. (cm)	Long. máx. (cm)	Finos 5oo g. (%)	Dureza
56	3,0	0,93	0,8	0,3	1,9	0,7	13,3
57	3,5	0,91	0,8	0,3	2,1	0,63	15,4
58	4,0	0,87	1,0	0,3	1,4	2,25	10,9
59	4,0	0,87	0,7	0,3	1,4	2,16	10,1
60	3,5	0,95	1,1	0,2	2,4	1,24	15,7
61	3,25	0,9	1,0	0,3	1,5	1,36	12,6
62	3,5	1,18	1,2	0,5	1,6	0,51	19,4
63	3,5	1,03	1,0	0,4	1,8	0,63	17,0
64	4,0	1,07	1,0	0,5	2,0	0,88	15,8
65	3,0	0,63	0,6	0,2	1,1	1,17	10,5
66	4,0	1,13	1,1	0,4	2,0	0,92	16,4
67	4,0	1,16	1,0	0,4	2,0	0,6	16,1
68	4,0	1,15	1,1	0,5	1,9	0,86	14,6
69	4,0	1,02	0,8	0,4	1,8	1,08	15,1
70	3,0	0,99	0,9	0,3	1,7	1,31	14,2
71	3,75	0,93	1,0	0,4	2,0	1,84	11,8
72	3,5	0,95	0,9	0,3	1,7	1,31	14,2
73	3,5	1,08	1,1	0,4	1,8	0,93	13,0
74	3,5	0,94	0,9	0,5	1,7	1,24	12,5
75	4,0	0,86	0,9	0,4	1,7	1,5	11,6
76	3,75	1,03	1,0	0,4	1,8	1,75	10,8
77	3,75	0,88	0,7	0,4	1,9	2,55	12,6
$\bar{x}$	3,64	0,97	0,93	0,38	1,88	1,45	13,48
s	0,296	0,132	0,20	0,076	0,444	0,853	2,244

4.1.1. Diámetro.

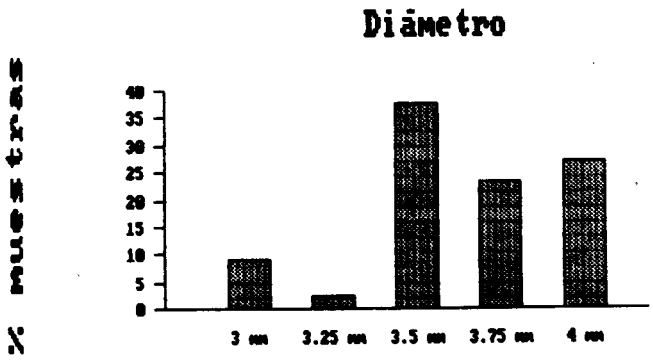


Fig.3 - Porcentaje de muestras respecto al diámetro del gránulo.

El diámetro medio de las 77 muestras analizadas es de 3,64 mm. con una mediana de 3,75 mm. y una desviación standard de 0,30 mm.

Un 88% de las muestras se encuentran entre los 3,5 y 4,0 mm. de diámetro y el 12% restante tiene undiámetro igual o superior a los 3 mm. y menor de 3,5 mm.

No se han encontrado diámetros inferiores a los 3,0 mm., ni superiores a 4,0 mm.

4.1.2. Longitud.

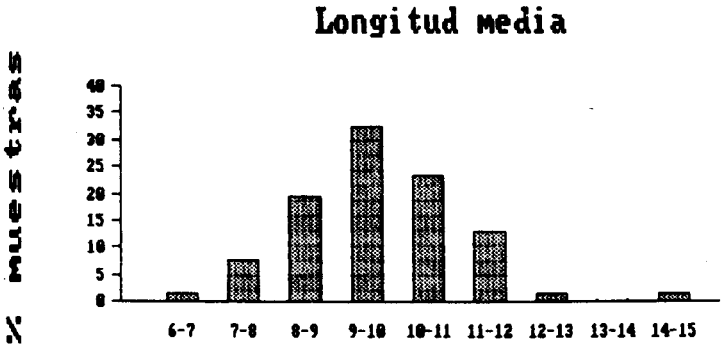


Fig.4 - Porcentaje de muestras respecto a la longitud media del gránulo.

La longitud media de las 77 muestras analizadas es de 9,7 mm., con una desviación standard de 1,32 mm., y una mediana de 9,6 mm.

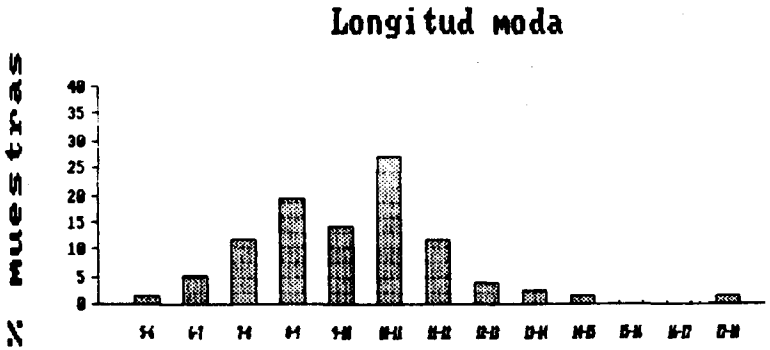


Fig.5 - Porcentaje de muestras respecto a la longitud moda del gránulo.

Las modas tienen una dispersión más amplia que las medias. En una misma muestra, cuando la moda difiere sustancialmente de la media, indica cierta diversificación de longitudes, confirmándose al hallar los valores mínimos y máximos.

El valor medio de las modas es de 9,3 mm. con una desviación de 2,0 mm.

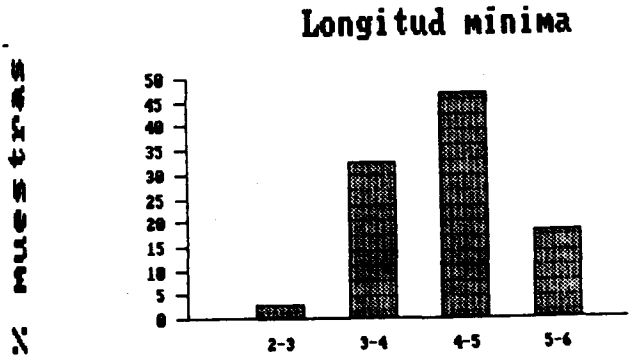


Fig.6 - Porcentaje de muestras respecto a la longitud mínima del gránulo.

Las longitudes mínimas varian desde 2,0 mm. a 5,0 mm. La media es de 3,8 mm., con una desviación standard de 0,76 mm.

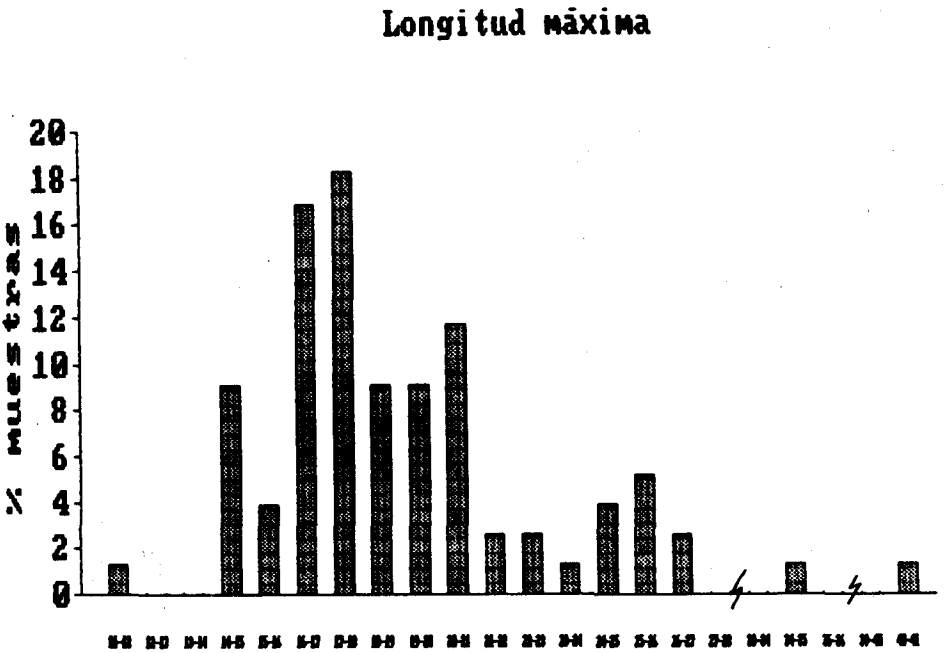


Fig.7 - Porcentaje de muestras respecto a la longitud máxima del gránulo.

El valor medio es de 18,8 mm., con una mediana de 18,0 mm. y una desviación standard elevada, 4,44 mm.

El 89,5% de las muestras presentan una longitud máxima superior a 15 mm., mientras que el 32,5% supera los 20 mm.

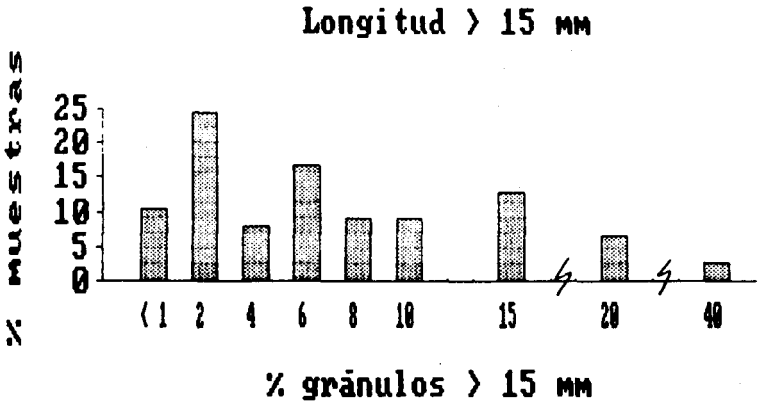


Fig.8 - Porcentaje de muestras con gránulos de longitud mayor a 15 mm.

Solo se han encontrado 8 muestras (10,4%) que contienen menos del 1% de gránulos que superan los 15 mm. de longitud.

El 31,2% de las muestras contienen más de un 10% de gránulos cuya longitud es superior a 15 mm., observando, en algunos casos, hasta un 40% de gránulos largos.

4.1.3. Durabilidad (Finos)

Destaca una dispersión elevada. Sobre una media x = 1,452, la desviación standard es de s = 0,853

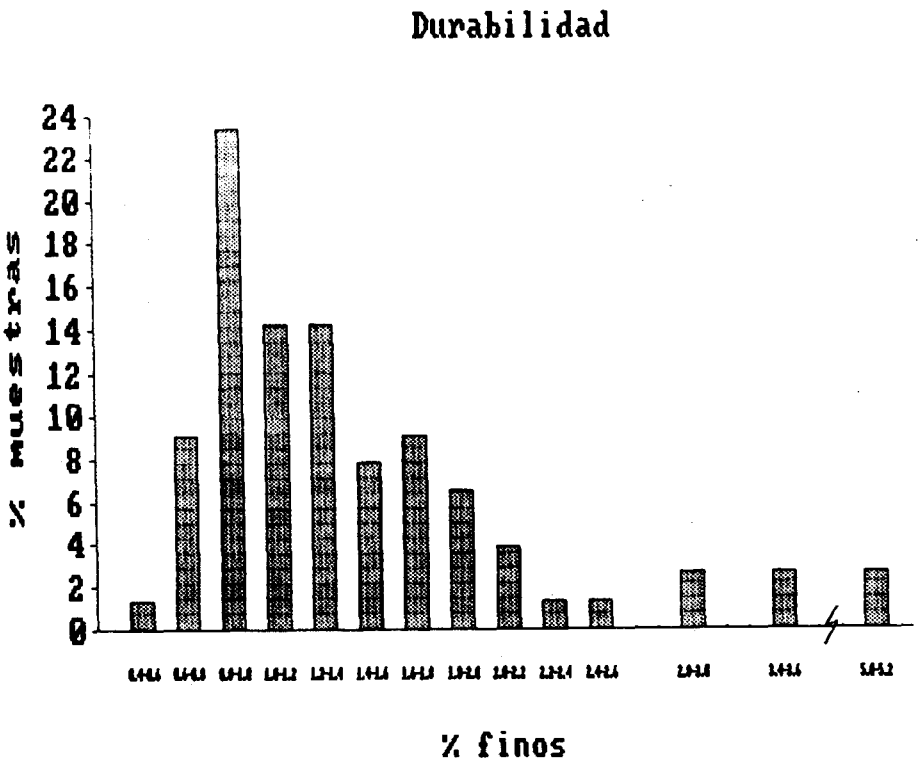


Fig.9 - Porcentaje de muestras según la cantidad de finos.

El 36,4% de las muestras sobrepasa el 1,5% de finos.

En este grupo cabe señalar la presencia de un 5% de finos en dos muestras y un 3,5% en otras dos.

Un 37,7% se sitúa en niveles standard de 0,8% a 1,2% y sólo un 10,4% está por debajo de estos niveles.

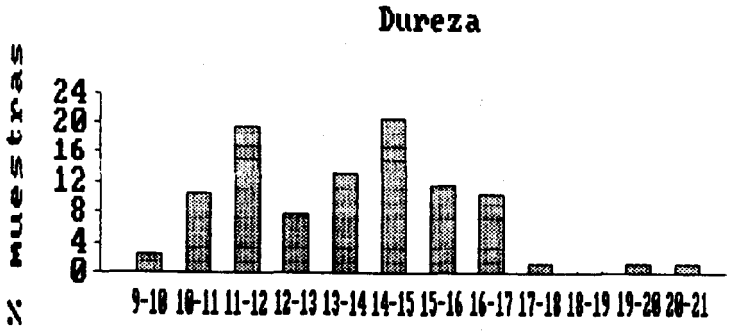


Fig.10 - Porcentaje de muestras según la dureza del gránulo.

Se ha obtenido a partir de una escala numérica del durómetro empleado en el test. La dureza media de las 77 muestras analizadas es de 13,48 y la desviación standard de 2,44.

4.2. Resultados de los análisis químicos.

Muestras	Proteina	Fibra	Grasa	Cenizas	Humedad
1	17,05	15,2	2,0	7,35	10,7
2	16,5	14,5	4,05	8,65	10,2
3	15,5	14,0	3,25	10,25	10,0
4	16,0	15,3	2,6	9,3	10,25
5	16,4	14,25	2,5	9,3	10,5
6	14,2	15,55	2,25	9,85	11,0
7	14,75	15,6	4,25	11,1	10,25
8	15,8	14,7	1,65	8,3	9,6
9	15,5	15,55	2,75	8,45	10,25
10	15,65	15,5	2,15	8,4	9,6
11	15,55	15,3	2,6	10,25	9,7
12	15,5	14,75	2,1	8,45	9,95
13	15,75	15,45	2,75	9,25	11,0
14	14,55	15,2	1,9	7,3	10,35
15	17,85	14,75	2,55	7,65	11,2
16	15,85	15,75	2,7	9,0	9,45
17	14,5	17,55	2,7	8,95	11,05
18	15,25	14,8	2,45	9,85	10,95
19	14,9	14,55	1,8	9,3	11,05
20	17,45	15,3	2,0	8,4	11,75
21	14,95	18,3	1,7	8,65	10,45

Muestras	Proteina	Fibra	Grasa	Cenizas	Humedad
22	16,6	14,3	2,1	7,6	11,35
23	17,35	14,35	2,15	7,35	11,65
24	14,5	14,15	3,5	8,8	11,05
25	17,85	13,0	1,8	7,95	12,2
26	15,6	13,5	2,95	6,4	11,6
27	14,75	14,75	2,05	8,6	11,4
28	15,35	14,4	2,35	8,45	12,1
29	17,15	16,25	1,95	8,3	12,15
30	16,7	15,45	2,0	6,1	12,45
31	16,9	11,65	2,0	8,0	12,75
32	14,3	11,8	2,2	9,05	11,5
33	14,7	15,0	2,3	7,5	12,75
34	15,1	16,7	1,55	8,6	11,6
35	16,45	14,5	2,55	8,55	11,0
36	16,05	15,1	1,95	7,95	10,75
37	15,25	14,7	1,95	8,3	10,7
38	16,55	15,8	1,75	9,0	11,0
39	16,6	13,65	1,9	9,05	10,95
40	17,2	15,5	1,8	12,4	10,6
41	16,0	15,7	2,15	8,5	11,9
42	14,55	15,2	1,6	9,8	10,7
43	15,25	15,5	2,5	9,3	10,5
44	17,55	15,1	2,7	7,7	10,95
45	17,0	14,9	4,1	7,8	10,6
46	16,2	15,85	1,55	9,6	10,0
47	15,9	13,7	4,2	7,4	10,7
48	14,9	15,85	2,1	10,3	10,55
49	15,75	15,75	2,5	9,5	10,0
50	15,9	14,35	1,65	10,1	10,9
51	15,2	15,1	2,0	8,0	10,3
52	16,45	15,45	3,1	8,9	10,25
53	16,3	13,15	3,05	9,95	10,45
54	17,65	14,4	3,0	8,6	10,2
55	16,6	15,7	3,0	6,7	10,05
56	16,6	12,95	2,5	8,6	10,6
57	16,65	15,5	3,05	8,0	10,15
58	14,35	13,5	2,75	8,95	10,8
59	16,35	13,65	2,8	9,2	10,4
60	18,15	15,35	3,3	9,25	10,3
61	14,6	17,3	1,6	8,55	10,95
62	15,65	14,15	2,15	9,15	10,9
63	15,85	14,45	1,8	9,5	10,85
64	15,3	16,1	1,9	8,55	11,05
65	17,05	12,9	4,15	9,2	10,75
66	17,65	15,1	2,55	8,6	11,2
67	18,25	14,7	1,95	8,45	11,1
68	15,2	16,35	2,3	8,95	11,5
69	16,35	15,05	2,0	9,05	10,8
70	16,8	15,55	1,65	8,5	9,35
71	14,8	15,7	1,8	8,3	10,3
72	16,0	15,5	1,4	9,5	10,85
73	17,15	12,65	1,8	8,9	11,3
74	17,55	12,75	1,8	8,65	11,25
75	15,25	15,4	3,6	9,65	11,0
76	15,6	13,5	2,05	9,3	12,1
77	18,35	14,8	3,6	7,5	10.55
$\bar{x}$	16,05	14,87	2,41	8,76	10,86
s	1,053	1,165	0,693	0,955	0,729

Cuadro nº 3 - Relación de los resultados de los análisis químicos.

4.2.1. Proteina Bruta (P.B.)

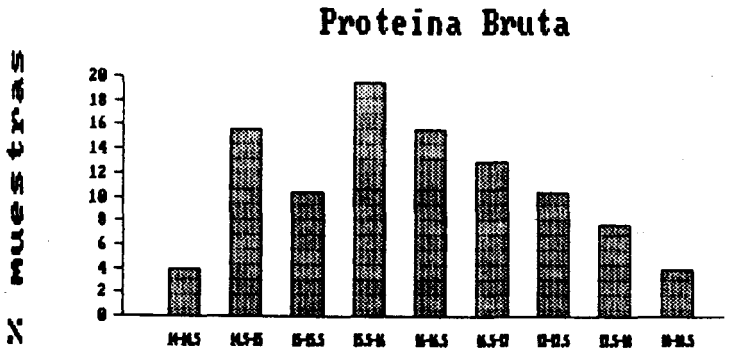


Fig.11 - Porcentaje de muestras respecto al nivel de P.B.

Cabe destacar el hecho de no haber hallado ninguna muestra con un nivel inferior al 14% de P.B. La muestra con el contenido más bajo se sitúa en 14,2%, siendo el máximo analizado del 18,35%.

La media es de 16,05% y la desviación standard de 1,053.

El 19,5% de las muestras aportan menos de un 15,0%; un 58,4% se sitúa entre un 15,0% y 17,0%, y sólo un 3,9% supera el 18,0% P.B.

4.2.2. Fibra Bruta (F.B.)

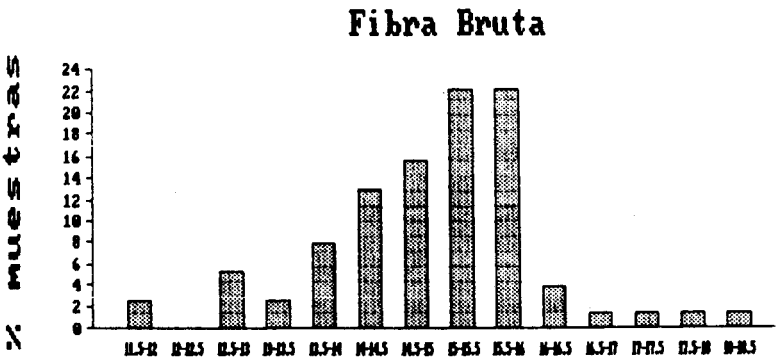


Fig.12 - Porcentaje de muestras respecto al nivel de F.B.

Los resultados que se han determinado oscilan entre el 11,8% al 18,3% F.B. Este amplio recorrido indica un elevado grado de dispersión, que viene dado por una desviación standard de 1,165 sobre una media de 14,87% F.B.

El 72,7% de las muestras analizadas contienen una F.B. que oscila entre el 14,0% y el 16,0%, destacando un 44,2% de estas muestras con un contenido entre el 15,0% y 16,0%. Sólo un 7,8% de las muestras tienen una F.B. menor del 13%, mientras que un 9% supera el 16% de F.B.

4.2.3. Grasa Bruta (FAT)

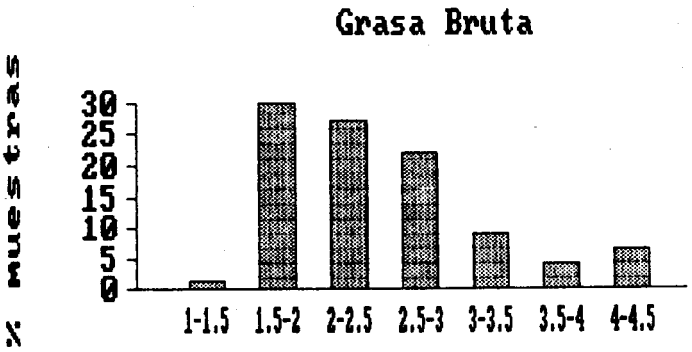


Fig.13 - Porcentaje de muestras respecto al nivel de Grasa Bruta (FAT)

La media aritmética hallada se sitúa en 2,4o5%, con una desviación standard de 0,693. El valor mínimo es de 1,4o% G.B. y el máximo de 4,20% de grasa.

El 31,2% de las muestras no supera el 2% de grasa. El 79,2% se sitúa entre un 1,5% y el 3%, mientras que sólo un 19,5% supera el 3% de grasa.

4.2.4. Cenizas (ASH)

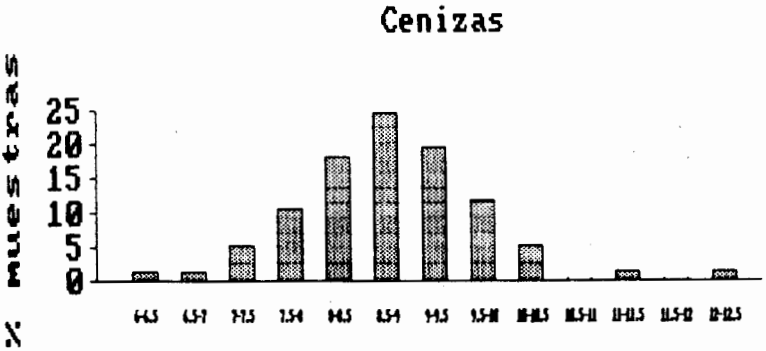


Fig.14 - Porcentaje de muestras respecto al nivel de Cenizas (ASH).

La media es de 8,76% con una desviación standard de 0,955.

El 74% de los piensos contienen entre un 8% y 10% de cenizas. El valor mínimo hallado en los análisis es de 6,4%, con sólo dos muestras con un valor inferior al 7%, mientras que un 7,8% de las muestras superan el 10% ASH. El valor máximo hallado ha sido del 12,4%

4.2.5. Humedad

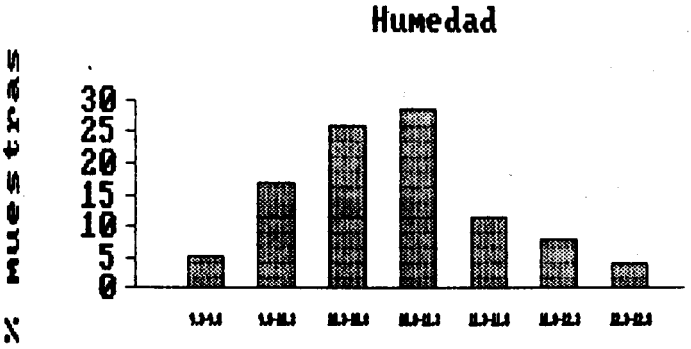


Fig.15 - Porcentaje de las muestras respecto al nivel de Humedad.

Los resultados obtenido tienen un valor comparativo entre las muestras analizadas, pero no deben considerarse como valores reales, ya que se estima haberse producido una pérdida de humedad entre la recogida, transporte, sotck y análisis : 30 días (±18).

4.3 Resultados de los análisis microscópicos

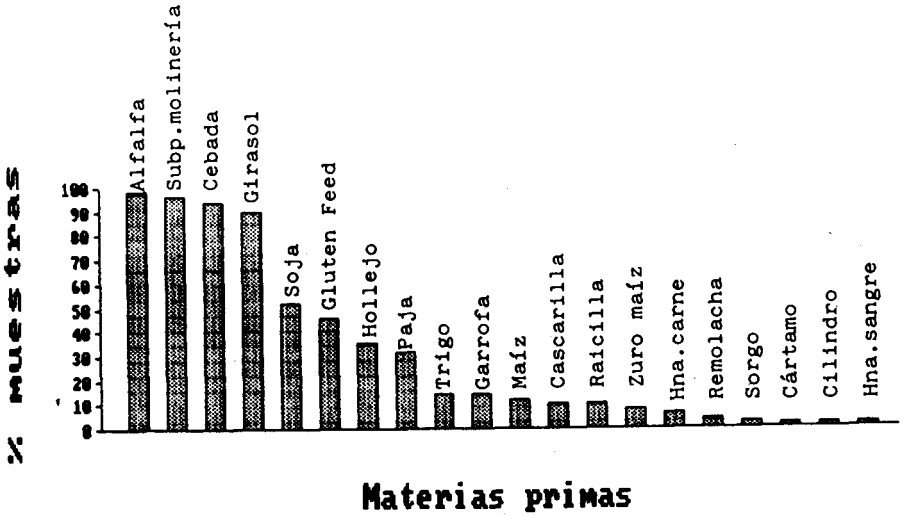


Fig.16 - Materias primas según el nº de muestras que las contienen.

Se han identificado un total de 22 materias primas distintas.

Entre los ingredientes más utilizados se encuentra la ALFALFA, en un 98,7% de las muestras; los SUBPRODUCTOS DE MOLINERIA en un 96,1%; la CEBADA en un 93,5% y GIRASOL en un 89,6% de las muestras.

Un segundo grupo de materias primas aparecen en, aproximadamente, la mitad de las muestras. Así encontramos, SOJA en un 51,9%, GLUTEN FEED en un 45,5%, HOLLEJO de UVA en un 35,1 y PAJA de cereales en un 31,2%

Un tercer grupo, sitúa cinco ingredientes entre un 5% y 10% de las muestras: TRIGO, GARROFA, MAIZ, CASCARILLA DE ARROZ, y RAICILLA DE MALTA.

Entre los ingredeintes menos utilizados, tres se han determinado en una única muestra, 1,3%, HARINA DE SANGRE, CILINDRO DE ARROZ y CARTAMO. Les siguen SORGO en dos muestras, 2,6%, HARINA DE CARNE en un 6,5% y ZURO DE MAIZ en un 7,8% de las muestras.

Las MELAZAS pueden ser distinguidas mediante análisis microscópico, pero su identificación es difícil y requiere mucha práctica y experiencia. Es por ello que en esta relación no se ha estimado como ingrediente, aunque podemos afirmar que se han observado 15 muestras que contenían claramente melaza.

En la observación microscópica de algunas muestras se observan "otras materias" además de los ingredeintes que constituyen la ración. Así se ha observado una semilla contaminante de la soja y una elevada cantidad de filamentos grisáceos, cuyo origen nos es desconocido (sacos?).

4.3.1. Presencia de los distintos grupos de ingredientes en las 77 muestras analizadas.

	nºmuestras	%muestras
ALFALFA		
Alfalfa	76	98,7
SUBPRODUCTOS MOLINERIA		
Tercerillas	61	79,2
Segundas	9	11,7
Harinillas	16	20,8
Terc.+Harina	11	14,3
Seg. +Harina	1	1,3
No contienen	3	3,9
CEREALES		
Cebada	72	93,5
Trigo	11	14,3

	nºmuestras	% muestras
Maíz	9	11,7
Sorgo	2	2,6
TURTOS PROTEICOS		
Girasol	69	89,6
Soja	40	51,9
Cártamo	1	1,3
SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES		
Gluten Feed	35	45,5
Hollejo	27	35,1
Raicilla	8	10,4
Remolacha	3	3,9
Cilindro arroz	1	1,3
SUBPRODUCTOS FIBROSOS		
Paja cereales	24	31,2
Garrofa	11	14,3
Cascarilla arroz	8	10,4
Zuro maíz	6	7,8

4.3.2. Número de materias primas utilizadas.

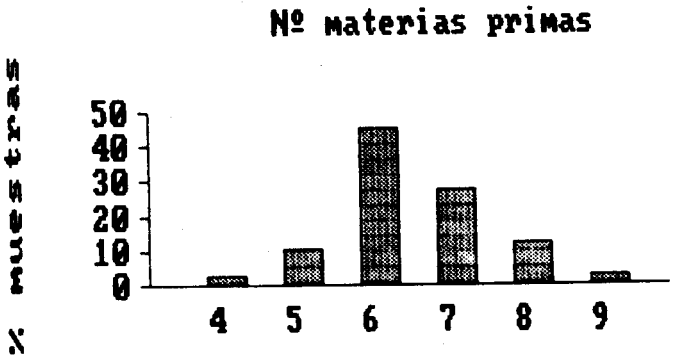


Fig.17 - Porcentaje de muestras según su contenido de materias primas.

El 45,4% de las muestras contienen 6 ingredientes. La media de nuestras observaciones se sitúa en 6,4 ingredientes por pienso, con una desviación standard de 1.

El mínimo hallado ha sido de 4 ingredientes en dos muestras, y el máximo, también en dos muestras, de 9 ingredientes.

El 72,7% de las muestras contienen de 6 a 7 materias primas siendo ésta la cantidad más ususal en la formulación de piensos para conejos de nuestro país.

4.4 Tipos de pienso, según información de las etiquetas

Diferenciamos tres grupos de piensos más importantes según la información de sus fabricantes:

			Grupo
Alimentación DOBLE	Madres y gazapos	24 muestras	1
	Engorde	17 "	2
Alimentación UNICA	Todas las edades	31 "	3

Se exponen a continuación, los resultados de los análisis de P.B. y F.B. de cada GRUPO, considerándolos distintos, según bibliografía, de cada tipo de alimentación.

GRUPO 1 - Pienso para madres y gazapos hasta el destete

	Proteina bruta	Fibra bruta
1	16,5	14,5
2	15,6	14,0
3	15,5	15,55
4	15,65	15,5
5	15,55	15,3
6	14,9	14,55
7	17,45	15,3

8	17,85	13,0
9	14,75	14,75
10	15,35	14,4
11	17,15	16,25
12	14,3	11,8
13	14,7	15,0
14	15,1	16,7
15	16,55	15,8
16	16,6	13,65
17	16,0	15,7
18	16,2	15,85
19	15,9	13,7
20	15,75	15,75
21	16,6	12,95
22	18,15	15,35
23	14,6	17,3
24	15,6	13,5
$\bar{x}$	15,93	14,84
s	1.025	1.293

GRUPO 2 - Piensos de engorde después del destete:

	Proteina bruta	Fibra bruta
1	14,2	15,65
2	15,5	14,75
3	14,95	18,3
4	16,6	14,3
5	17,35	14,35
6	16,7	15,45
7	16,o5	15,1
8	17,2	15,5
9	14,9	15,85
10	15,9	14,35
11	16,45	15,45
12	17.65	14,4
13	16,65	15,5

14	14,35	13,5
15	15,65	14,15
16	15,85	14,45
17	18,25	14,7
$\bar{x}$	16,1	15,04
s	1,14	1,062

GRUPO 3 - Piensos para todas las edades:

	Proteina bruta	Fibra bruta
1	17,05	15,02
2	16	15,3
3	16,4	14,25
4	14,75	15,6
5	15,75	15,45
6	14,55	15,2
7	17,85	14,75
8	15,25	14,8
9	14,5	14,15
10	16,45	14,5
11	15,25	15,5
12	17,55	15,1
13	16,35	13,65
14	17,65	15,1
15	15,2	16,35
16	16,35	15,05
17	16	15,5
18	17,55	12,75
19	15,25	15,4
20	15,8	14,7
21	15,6	13,5
22	16,9	11,85
23	14,55	15,2
24	16,6	15,7

25	16,8	15,55
26	14,8	15,7
27	15,85	15,75
28	14,5	17,55
29	15,2	15,1
30	16,3	13,15
31	15,3	16,1
$\bar{x}$	15,9	14,95
s	0,99	1,11

4.4.1 Comparación de resultados de P.B. entre los distintos GRUPOS y su garantía

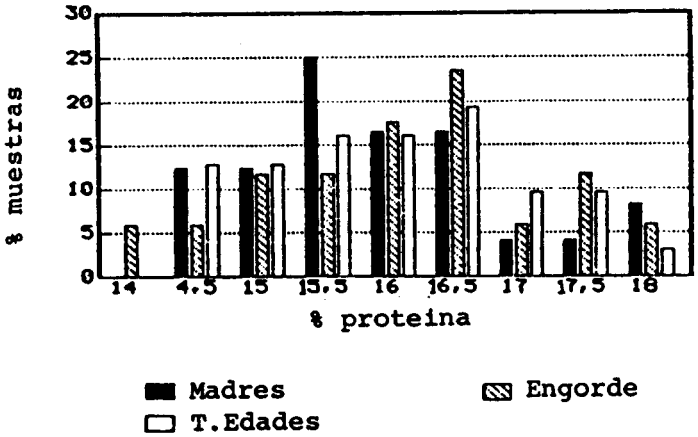


Fig.18 - Proteína Bruta en los tipos de pienso analizados.

Observando la figura 18 se aprecian unos resultados dispersos lo cual implica que no existe una diferenciación en el contenido de Proteina Bruta de estos nutrimentos.

El 83,3% de las muestras del GRUPO 1, contiene un nivel inferior al 17% de P.B. y sólo en un 16,6 es superior.

En el GRUPO 2, el 64,7% de las muestras se sitúa entre un 15% y 16,5% de P.B. En este mismo nivel se sitúa el 64,5% de las muestras del GRUPO 3.

Las medias observadas en los tres GRUPOS confirman la imposibilidad de diferenciarlos en este nutriente, llegando incluso a contradecir los resultados teóricos esperados, ya que la media proteica de los piensos para ENGORDE es superior a la de los fabricados para MATERNIDAD.

ANALISIS:	Grupo 1 - MATERNIDAD	$\bar{x}$	= 15,93%
	" 2 - ENGORDE	$\bar{x}$	= 16,13%
	" 3 - UNICA	$\bar{x}$	= 15,90%

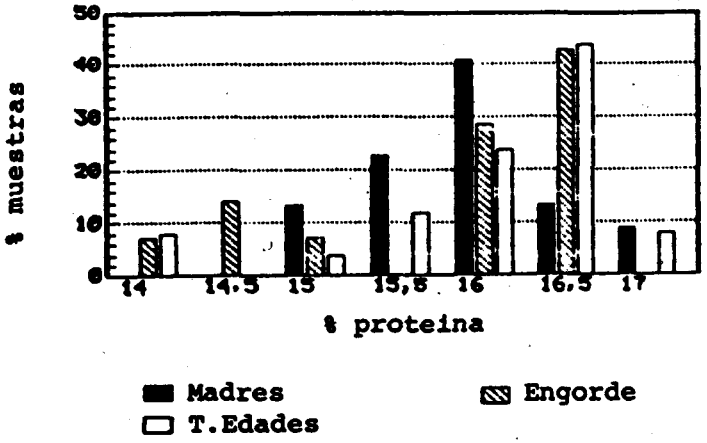


Fig.19 - Garantía de la P.B. en los piensos.

Observando las etiquetas, no existe diferenciación alguna entre los tres tipos de alimentación respecto a la P.B.

Los valores de garantía en el GRUPO 1, se hallan en el 16% P.B.en un 41% de las muestras. En el GRUPO 2 y 3 la P.B. es del 16,5% en un 43% y un 44% de las muestras respectivamente.

GARANTIA:	Grupo 1 - MATERNIDAD	$\bar{x}$	=	15,90%
	" 2 - ENGORDE	$\bar{x}$	=	15,76%
	" 3 - UNICO	$\bar{x}$	=	16,10%

4.4.2. Comparación de resultados de F.B. entre los distintos GRUPOS y su garantía.

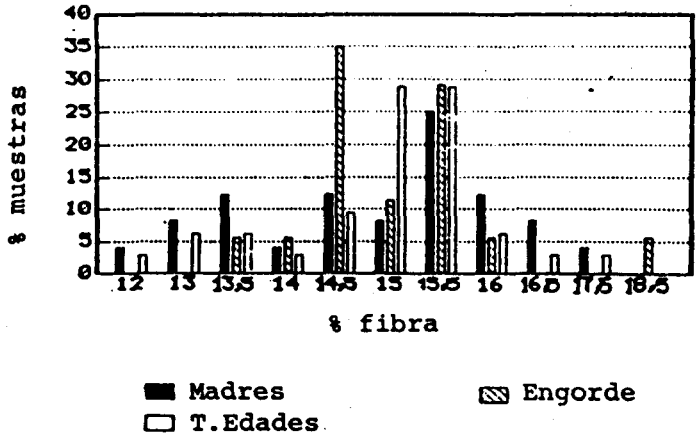


Fig.20 - Fibra Bruta en los tipos de pienso analizados.

El nivel de Fibra Bruta hallado en los piensos del GRUPO 1 está muy repartido, destacando un 25% de las muestras con un 15,5% F.B.

El 66% de las muestras de este grupo tiene un contenido superior al 14%, llegando a un máximo del 17,5%. Sólo en un 4%

de las muestras al nivel de F.B. se sitúa en el 12%.

En el Grupo 2, el 76,4% de las muestras presentan una F.B. entre el 14,5% y 15,5%.

La distribución en el contenido de F.B. del Grupo 3 parece ser la más coherente según requerimientos, observando un nivel de 14,5% a 15,5% en el 67,7% de las muestras.

ANALISIS:	Grupo 1 - MATERNIDAD	$\bar{x}$	= 14,84%
	" 2 - ENGORDE	$\bar{x}$	= 15,04%
	" 3 - UNICO	$\bar{x}$	= 14,95%

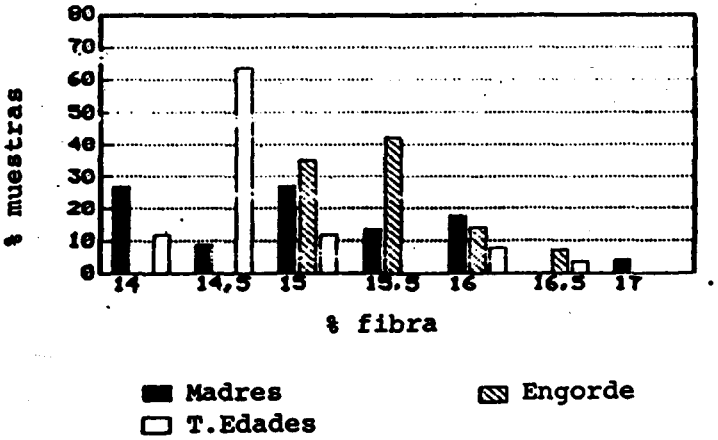


Fig.21 - Garantía de F.B. en los piensos.

Las muestras del GRUPO 1, presentan una garantía de F.B. relativamente baja. El 63,6% garantizan entre un 14% y 15%, y un 22,7% de muestras presentan en la etiqueta una garantía entre el 16% y 17% F.B.

En el Grupo 2 el 100% de los piensos tienen una garantía igual o superior al 15%, mientras que en el Grupo 3, el 64% garantizan niveles del 14,5% F.B., presentando el 88% de las mismas unos límites entre 14% y 15% F.B.

5. CONCLUSIONES

Las características de los distintos piensos compuestos que se ofrecen al cunicultor en el mercado español son muy variables y es preciso disponer de parámetros correctos para su valoración.

Del análisis de 77 muestras procedentes de 44 fábricas de ámbito nacional, regional y comercal, se han obtenido los siguientes resultados (se expresan, para cada parámetro, la media y la desviación standard):

Diámetro del granulado: 3.64 mm. y 0.30 mm.
Longitud del granulado: 9.7 mm. y 1.32 mm.
Durabilidad: 1.452 y 0.853
Dureza: 13.48 y 2.44
Proteina bruta: 16.05% y 1.053
Fibra bruta: 14.87% y 1.165
Grasa bruta: 2.405% y 0.693
Cenizas: 8.76% y 0,955

El 72.7% de las muestras contienen entre 6 y 7 materias primas.

Se han identificado 22 materias primas de entre las que destacan: alfalfa en un 98.8% de las muestras; subproductos de molinería en un 96.1%; cebada en un 93.5%; girasol en un 89.6%; soja en un 51.9% gluten feed en un 45.5%; hollejo de uva en un 35.1% y paja en un 31.2%. Con valores del 5 al 10% se han detectado: trigo, garrofa maíz, cascarilla de arroz y raicilla de malta.

Agrupados los piensos en los tipos de: madres y gazapos, engorde y para todas las edades, y verificados los correspondientes análisis, se observa que las medias de proteina bruta con respectivamente del 15.93%, 16.13% y 15.90% y las de fibra bruta de 14.84%, 15.04% y 14.95%, de los que se deduce que no existen diferencias significativas entre los tres tipos de pienso en cuanto a proteina, fibra bruta y relación proteina bruta/fibra bruta.

La digestibilidad, la interacción de diversos nutrientes y las características físicas, químicas y microscópicas juegan un importante papel a la hora de evaluar la calidad de un pienso.

El precio, el índice de conversión y los datos que figuran en la etiqueta de los sacos no son, per se, factores decisivos para evaluar la productividad de un pienso compuesto para conejos.

6. BIBLIOGRAFIA

- de Blas, C.; Blasco, A.; Carbaño, M.J.; Fraga, M.J.; Gonzalez, G.; Martínez Pascual, J.L.; Mendez, J.; Rosell, J.M. i Santoma, G.
  "Alimentación del conejo".
  1984, Ed. Mundi-Prensa.

- Reial Escola Oficial i Superior d'Avicultura, Arenys de Mar.
  "Curso de cunicultura".
  Primera edició, 1980.

- Piccioni, Marcello.
  "Diccionario de Alimentación Animal".
  1970, Ed. Acribia.

- "The American Association of Fedd Microscopists".
  "Manual de análisis microscópicos de alimentos para animales".
  Primera edició en espanyol, 1984.

- Ruiz Perez, Lidio.
  "El conejo, Manejo, Alimentación, Patología".
  1983, Ed. Mundi-Prensa.

- Lleonart Roca, F.
  "Tratado de cunicultura"
  1980, vol. 1.

- Caselli, Rafaello.
"Piensos compuestos", 1971.

- Lebas, F.
"Le lapin de chair. Ses besoins nutritionnels et son alimentation practique".
Març 1975, edició revisada i completada, I.T.A.V.I.

- Morin, X. CEZ, 78120 Rambouillet.
"Alimentation practique du lapin".

- Roca, Toni.
"Aproximación técnico-práctica de la nutrición en cunicultura y la rentabilidad del conejar", 1985.

- Schlolaut, W.
"L'alimentation du lapin".
1983, Roche, Nutrition Animale.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
"Estadísticas sobre producciones ganaderas: Cunicultura".
Maig, 1986.

- Lebas, F.; Tinel, B. i Loupiac, B.
"Enquête sur les aliments commerciaux pour lapins".
1981, Cuniculture nº 38 i nº 41.

- Winowiski, Tom.
"Testing pellet quality".
Agost 1985, Feed Management, vol. 36, nº 8.

6.1 Referencias.

- Ahluwalia, B.; Pincus, G. i Holman, T. 1967, J. Nutr. 92,205.

- Arrington, L.R.; Platt, J.K. i Franke D.E. 1974, J. Anim. Sci. 38,76.

- de Blas, J.C.; Perez, E.; Fraga, M.J.; Rodriguez J.M. i Galvez, J.F. 1981, J. Anim. Sci. 52, 1225.

- Besedina, G.G. 1977, Nutri. Abstr. Rev. series B. 47, 76.

- Clark, J.D.; Jain, A.V. i Hatch, R.C. 1980, A. J. Vet. Res. 41, 1841.

- Colin, M.; Maire, Cl.; Vaissaire, J. i Renault, L. 1976, Rec. Medecine Vet. 152, 457.

- Cheeke, P.R. i Patton, N.M. 1980, J. Appl. Rabbit. Res. 3, 20.

- Donefer, J. 1964, Citat per NRC (1966).

- Heckmann, F.W. i Mehner, A. 1970, Archiv fur Geflugelzucht und Kleintierkunde. 19,29.

- Laplace, J.P. 1975, Ann. Zootech. 24, 489.

- Lebas, F. 1973, Ann Zootech. 22(2), 249.

- Lebas, F. 1975, Le lapin de chair. ITAVI, 29.

- Lebas, F. 1979, II Con. Int. Cun. Barcelona.

- Lebas, F.; Tinel, B. i Loupiac, B. Cuniculture, nº 38, 8(2) i nº 42, 8(5). (1981).

- Martínez Pascual, J.L. 1984, Alimentación del conejo, 134.

- Morisse, J.P. 1982, L'elev. de lap. nº 13, 38-44.

- N.R.C., 1977, National Research Council. Washington.

- Niehaus, H. 1968, Archiv fur Geflugelzucht und kleintierkunde. 17, 25.

- Paragi-Bini, R.; Chiericato, G.M. i Lanari, D. 1974, Riv. Zoot. Veter. 3, 193.

- Portsmouth, J. 1977, Nutrition Conference for feed Manufactures. Ed. Butterworths.

- Prohaska, L. 1980, II Cong. Mund. Cunic. Barcelona. vol. 2, 404.

- Raimondi, R.; Auxilia, M.T.; Masoero, G. i Maria C. de, 1974, Ann. Inst. Sperim. Zootec. 7, 217.

- Renault, L. 1978, Rec. Méd. Vét. 154(2), 157.

- Thacker, E.J. 1956, J. Nutr. 58, 243.

- Viallard, V. i Raynaud, P. 1966, Comptes rendus des Seances de la Societe de Biologie, 160, 2478.

MESAS REDONDAS

REPOSICION, CLAVE DEL EXITO EN CUNICULTURA

Carlos Contera Alejandre

NANTA, S.A. - Servicio de Cunicultura

En la última edición del symposium nacional de cunicultura también se trató el tema de la reposición. En aquella ocasión, en Teruel, relacionándolo con los ritmos reproductivos. La opinión generalizada pareció inclinarse a no aconsejar forzar a los animales con ritmos más intensos de reproducción.

La renovación de reproductores, en cuantía y ordenación, es el complemento al ritmo reproductivo. En la medida que forcemos la productividad de las conejas hasta no dejarlas reposar, así habremos de intensificar la presión de eliminación de reproductoras, y por ende su reposición con hembras jóvenes. Así pues los diferentes ritmos de reproducción obligan a porcentajes diferentes de reposición: máxima para el ritmo intensivo; mínima para el extensivo.

En el establecimiento de un caudal de reposición adecuado en granja, otro de los factores a considerar es el propio animal. Las razas y estirpes que hoy se emplean en cunicultura industrial han incrementado su capacidad productiva y su aptitud reproductiva. Junto a este aumento del potencial productivo, la rusticidad se ha visto resentida. La vida media de los animales se ha reducido drásticamente. Los criterios productivos de eliminación han sido complementados por una amplia eliminación sanitaria, donde los problemas de origen respiratorio (neumonías, rinitis graves, abscesos, etc.) son los más abundantes. Desde luego cabe plantearse hasta qué punto la rusticidad es decisiva a la hora de trabajar sobre conejos comunes, de raza o híbridos.

La renovación ha llegado a constituir la técnica de manejo que garantiza la viabilidad de la explotación en la cunicultura actual. Ver hoy en una granja cunícola todos los nidales puestos y ocupados sólo tiene una explicación fundamental: se hace una reposición adecuada. Es la drástica solución a las limitaciones que el conejo plantea como especie industrial.

La viabilidad de las granjas está asociada a la reposición, especialmente en las regiones donde la cunicultura se ha desarrollado más. Sin embargo, en las comarcas menos intensificadas el cunicultor aún parece aferrarse a aquel refrán de que "la coneja a los tres años es vieja". Parece que la recomendación de un caudal de reposición anual obligase a sacrificar con nostalgia a aquella coneja que fue tan buena, aunque ya no produce suficientemente. Ya no es la edad el dato a considerar. El concepto de productividad es lo que justifica la eliminación de reproductoras. En un conejar industrial con una tasa de renovación media del 100%, alcanzaremos una media de 6-8 partos por coneja al cabo de su vida productiva. Son aproximadamente las mismas camadas que se sacan de una cerda en cría industrial o los partos de una oveja. La presión de eliminación en cunicultura no es exagerada, si la contemplamos desde este punto de vista.

Autorrenovación: un mal necesario

Desde hace diez años el panorama de la reposición ha cambiado. En el momento actual, el cunicultor español opta generalmente por abastecerse con animales

nacidos en la propia granja. Se dan dos formas de autorrenovación: por un lado, la granja que parte de animales de raza y que selecciona las nuevas reproductoras entre las hijas de las mejores hembras; de otro lado, el cunicultor que partió de estirpes híbridas y ha quebrantado el esquema de selección para aprovisionarse con las hijas de conejas de línea hembra.

Algunas granjas de multiplicación han cerrado, pero atrás se han abierto, incluso han aparecido nuevas marcas de animales selectos. Parece, por tanto, que la calidad de los animales no es el principal inconveniente. Más bien podría pensarse que el precio de los reproductores selectos es lo que plantea dudas de rentabilidad al cunicultor medio. Acaso sea éste un buen motivo de debate en nuestra mesa redonda: calidad, precio y rentabilidad de los híbridos comerciales.

Por su parte, algunos investigadores han analizado cuáles pueden ser los efectos de alterar el esquema de selección francés cuando se trabaja con híbridos. En un trabajo inconcluso, ROUSTAN (1986) ha hecho una aproximación de los resultados productivos de

las hembras producto final (destinadas a matadero) cuando se usan como madres (grupo C), comparándolas con conejas producto de hembras de matadero con machos de línea hembra (grupo AM) y madres híbridas (A). En el cuadro 1 se reflejan algunos datos comparativos.

Al margen del criterio técnico-económico, los veterinarios que trabajamos en campo, nos vemos obligados a recomendar la autorrenovación atendiendo a criterios sanitarios. De esta manera, no sólo se sostiene y limita el microbismo ambiental, sino que contribuímos a evitar la muerte o el fracaso de las jóvenes reproductoras, que no resistirán la agresión microbiana de los germenes que limitan la capacidad productiva de la granja a la que acaban de llegar.

Se configura así la autorreposición como "un mal necesario y transitorio", en opinión de M. MONTAIGNE (1986), quien asegura que sólo está justificada en caso de graves problemas sanitarios, a fin de evitar o retrasar el vacío sanitario. Aquí se abre otro tema interesante de discusión: ¿autorrenovación temporal o permanente?.

Cuadro 1

Alternativas en reposición (ROUSTAN, 1985)

Grupo A	Grupo C	Grupo AM
El 90% aguantó más de un año	No produjo más de 10 meses	El 90% no aguantó más de un año en granja
21,9	14,8	17,2
13,130	8,830	9,730 Kg.
9,11	8,43	9,26
7,06	5,84	6,48
4,227	3,478	3,666 Kg.

Sanidad preferente

Sabemos de la estrecha relación entre renovación y estado sanitario. La mayor parte de las eliminaciones de reproductores se dan por motivos sanitarios. Por tanto, es muy importante que las jóvenes hembras en el momento de su cubrición no delaten ninguna fisura sanitaria. Si antes de entrar en producción ya presentan síntomas, es fácil calcular que pronto se vendrán abajo.

Es muy importante verificar el estado sanitario de la coneja cuando va a cubrirse por primera vez, pero más importante aún es comprobar su salud cuando es seleccionada, con 8 ó 10 semanas. Así pues, el cunicultor debe examinar la coneja al menos en dos fases clave:

a) Cuando elige la coneja, generalmente en torno a los 2 Kg. de peso vivo, o a la llegada a granja desde el centro de multiplicación.
b) Inmediatamente antes de la primera cubrición.

En ese intervalo caben inspeccines quincenales, donde se atiende principalmente a tiñas, sarnas, mixo-

matosis, diarreas, abscesos, estornudos, corizas, peso vivo. Generalmente, una de cada diez hembras preseleccionadas sucumbe al rigor indispensable del examen que nos permita disponer de ganado sano y productivo. Por tanto, si nuestra reposición anual es del 100%, tendremos una tasa mensual del 8%, pero prevemos al menos un 9% de hembras preseleccionadas cada mes.

Una buena forma de evitar accidentes entre los dos y cinco meses, es un programa profiláctico adecuado, tanto en lo referente a cuarentena y vacunaciones como en alimentación y alojamiento. Resultará de indudable interés plantear estos temas durante la mesa redonda, porque si la clave del éxito es la reposición, la clave de la reposición es la sanidad.

Ordenar la reposición de cara al verano

Otro de los temas a debatir es la distribución de la eliminación y reposición a lo largo del año. Ya en el symposium de Toledo, M. TEN propuso interesantes medidas en cuanto a reposición para responder a los rigores de nuestro clima: frío en invierno y altas temperaturas estivales.

Ante la baja fertilidad durante el verano, TEN proponía preparar en febrero y marzo un 50% de los machos existentes. En junio estos machos alcanzarían su plena edad productiva y nos permitirían realizar mayor número de cubriciones para impedir la baja de fertilidad.

Este sistema nos garantiza mantener el ardor sexual en los machos, pues son jóvenes. Al aumentar la proporción de machos, podremos poner en práctica dos técnicas que recientemente han demostrado mejorar la fertilidad (HENAFF, 1986):

1) Descanso de los machos 1-2 semanas cada 3-5 semanas de actividad.
2) Mantener las conejas con el macho durante algún tiempo.

La reposición también puede ajustarse a la evolución del precio. Durante los meses de junio y julio el precio cae y es conveniente prever el doble de reposición de lo normal. Cuando llega el otoño estas jóvenes hembras aceptarán bien al macho y elevarán la fertilidad media de la granja, consiguiendo sacrificios de gazapos cuando más alto está el precio, de noviembre a enero.

En puertas al verano este sistema puede resultar de mucha utilidad. No es que la granja produzca mucho más, sino que se mantiene regular la tasa de palpadas positivas y se hace coincidir el vaivén de los precios con las operaciones de manejo y producción más ventajosas. Si esto es así, ¿por qué resignarse a una renovación lineal? ¿Qué inconvenientes hay que salvar?

Posibles temas sobre el tapete

En esta introducción a la mesa redonda sobre reposición, he apuntado algunos temas de interés en el debate. Hay otros de mucha utilidad que pueden salir a la discusión: de qué hembras se escogen las futuras madres; con qué criterios; cuál es la edad ideal; hasta qué punto es rentable un sexaje precoz; la cría en camadas reducidas ofrece ventajas ¿cuáles son?; cuántas plazas se necesitan en jaulas de reposición; alojamiento aparte o en la sala de maternidad; cómo influye la consanguinidad; medidas al recibir los futuros reproductores; cuándo se hace la primera cubrición, etc.

PROBLEMATICA DE LA OBTENCION DE LOS PRECIOS DEL CONEJO EN LAS LONJAS DE CONTRATACION

Jesus Gran Saldaña

Poligono San Valero nave 95
50013 Zaragoza

En la Cunicultura hay una gran preocupación y desconcierto general en cuanto a las formas y efectividad para la fijacion del precio del conejo vivo, las lonjas son el único punto de contacto y reunión entre las partes interesadas en este producto como son: Productores, Mataderos y Comerciales o Mayoristas, para conseguir la fijación de un precio orientativo en la semana. Los precios en las lonjas son orientativos que se quedan fijos para el sector de produccion y en algunas de ellas se incrementan con primas.
Las lonjas que mayor incidencia tienen en el mercado Cunicola Español son:
Bellpuig, Zaragoza, Silleda, Madrid (no oficial), Reus y Tortosa (estos más bien localistas)

Funcionamiento de una Lonja

Esplicaremos el funcionamiento de una de ellas, no entrando en detalles de los estatutos porque con ligeras diferencias son parecidos.

1º La mesa está constituida por un Presiden te de mesa (moderador) en un lado de la mesa Sector de Producción con un Presidente al otro lado Sector de Comercialización también con su Presidente.
2º Información hablada alternativamente por cada uno de los componentes de la mesa, dan do un precio verbal, si se produce coincidencia, ya hay precio.
3º Votación secreta y personal, si en las medias de cada uno de los sectores hay una diferencia de mas 5 o menos 5, también sale precio que es la media de ambos sectores
4º Si en los puntos anteriormente citados no se ha conseguido fijar precio, el Presidente de la mesa se reune en privado con los presidentes de los sectores y verbalmente intentan llegar a un acuerdo.
5º Si aún así con todo no se ha llegado a un acuerdo, el Presidente de la mesa personalmente puede fijar precio y si los criterios y análisis escuchados fuesen contradic torios y confusos, podría sacar la Lonja sin precio (este último criterio raramente se produce).
Para recoger opiniones se ha hecho una encuesta entre distintos componentes de ambos sectores y de distintas lonjas.
Estas han sido las preguntas y las opinione
- Considera necesaria una lonja
  Contestación unánime. SI
- Hay en las partes integrantes, suficiente información o análisis objetivo.
  En el sector comercial influyen más las particularidades propias de cada matadero según haya sido el desarrollo comercial en la memana Ya Pasada.
  En el sector Producción, nunca tiene suficiente información.

- Sabe el matadero el costo de produccion en granja.
  Dicen la gran mayoria. SI
- Sabe el productor, el coste de manipulacion, rendimientos, mermas, recogida etc.
  Mayoritariamente. No lo saben.
- Hay algo que falta en la Lonja.
  Información de la producción y de la evolución comercial de la semana.
- Sobra algo en la Lonja.
  No sobra nada.
- Es efectiva la Lonja para acordar el preci o correcto con la evolución de venta del producto, en la semana presente.
  Al 70% la respuesta es SI.

Mi larga experiencia, me permite conocer a las partes interesadas como son: Productores Mataderos, Mayoristas, Detallistas y Consumidores y siendo parcicipe en varios de estos sectores, es por lo que me atrevo a analizar, sus intereses y dificultades.

PRODUCTOR Está comprometido en su ritmo de producción. Tiene el artículo vendido éste o no éste deacuerdo con que el precio sea el correcto en esa semana.

MATADERO Si el precio es correcto y su red de distribución es al detallista los problemas económicos son menores.
Si vende a mayoristas es dónde se le crean los problemas de competencia.

MAYORISTA Tiene la ventaja de comprar entre la Oferta y Demanda y rectificar en más o en menos durante éste periodo.

DETALLISTA Suele ser conservador con su abastecedor habitual teniendo en cuenta, servicio, precio, y calidad siendo limitado cuando sube el producto y conservador cuando baja.

CONSUMIDOR Suele comprar más como apetencia del producto que como consumo habitual, estimulándose en la compra ante una bajada sustancial de los precios habituales o un festivo entre semana.

Este resumen en el cual hay por supuesto bastantes mas cosas a tener en cuenta, no pretende más que aportar datos en interes de colaborar como pueden estar las partes interesadas del sector, y para encontrar si es posible mejores soluciones en la fijación del precio del conejo en las Lonjas

NOTA: Que haya diferencias de criterio entre las distintas partes se pueden considerar normales pero por supuesto no tan grandes y mucho menos si siempre van dirigidas a un sólo perdedor que es la base de todos el Cunicultor y su Producción.

COMUNICACIONES

EFECTO DEL PIENSO Y ALTA TEMPERATURA AMBIENTE SOBRE LA INGESTION Y PESO DE LAS CONEJAS

Simplicio, J.B., Fernandez Carmona, J., Cervera, C. y Blas, E.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. apdo 22012, Valencia

RESUMEN

Sobre 40 ciclos gestación - lactación y en un ambiente de 30º C de temperatura constante, se controlaron la ingestion y peso de conejas alimentadas Ad Libitum con dos piensos de distinta energía digestible (2.3 y 2.1 Mcal por Kg)

La ingestión media diaria durante los estados de vacía, gestación y lactacion fué 53, 50 y 74.2 gr/ Kg peso metabólico, y no era afectado por el pienso, siendo el peso de las conejas y camadas notablemente bajo

proyecto financiado por la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica

INTRODUCCION

La productividad de las explotaciones cunícolas desciende durante los meses cálidos, pero apenas hay datos sobre conejas madres en condiciones repetibles.

Por otro lado es conocido que las conejas compensan la dilución energética del pienso, aumentando la ingestión del mismo.

Se intentó medir en este trabajo el efecto de dos piensos de baja energía digestible, en un ambiente de alta temperatura, sobre la ingestión y peso de conejas en periodo reproductivo.

MATERIAL Y METODOS

Animales La experiencia se realizó con 28 conejas neozelandesas agrupadas en dos lotes, iniciando los controles a los 3.2 - 3.5 Kg de peso vivo, cuande se cubrían. Los animales de cada grupo consumían uno de los piensos formulados y estaban sometidos a las mismas condiciones de manejo y ritmo reproductivo, que consistía esencialmente en la monta a partir del noveno día despues del parto y destete a los 32 días. Las conejas muertas o eliminadas eran sustituidas, controlándose un total de 40 ciclos gestación - lactación, que en su mayor parte se refieren al primer parto.

Piensos Se granularon dos piensos, cuya composición se muestra en la Tabla 1, con dos niveles de energía, dos niveles de fibra y relación energía a proteina digestible próxima a 18. Los porcentajes de lisina, arginina, metionina, calcio y fósforo satisfacían las normas de Lebas (1980), añadiéndose tambien un corrector minero - vitamínico comercial. El pienso fué ofrecido Ad Libitum durante toda la experiencia.

Temperatura Los animales se alojaron en jaulas individuales de maternidad, situadas en una dependencia provista de calefacción y ventilacion forzada regulables. La temperatura se mantuvo constante e igual a 30 grados centígrados durante toda la experiencia.

Análisis estadístico Los índices se calcularon mediante análisis de varianza de dos factores, utilizando el paquete estadístico BMDP (Dixon 1985) y la comparación de medias según el test de Scheffe´s

Tabla 1. Composición de los piensos

	Piensos 1	Piensos 2
Materia seca (%)	90.9	90.9
Fibra bruta (%)	15.0	18.0
Proteina bruta (%)	17.3	16.5
Energía digestible (Kcal/gr)	2.3	2.1

RESULTADOS Y DISCUSION

Aunque utilizando piensos similares Mendez y col (1986), y Cervera y col. (1987) han encontrado, en condiciones tradicionales de granja, una correlación negativa significativa entre la densidad energética y la ingestion, en nuestro caso no se registró diferencia significativa alguna debida al pienso. Por esta razón, los resultados que se resumen en la Tabla 2 son las medias globales de los dos piensos empleados. La lactación afectó significativamente (p 0.01) a la ingestión voluntaria de pienso en términos absolutos y por peso metabólico, y la ingestión mínima tuvo lugar en la última semana de gestación, tal como se ha comprobado en otras investigaciones.

Tabla 2. Efecto de la temperatura a 30ºC sobre la ingestión diaria de las conejas

Estado	gr	SE	$gr/Kg^{0.75}$	SE
vacía	135	4.4	52.7	2.0
1ª sem gestación	134	5.8	52.3	2.1
2ª	142	5.1	54.1	1.9
3ª	141	5.5	52.8	2.0
4ª	110	4.7	40.7	2.3
1ª sem lactación	158	7.9	60.5	2.3
2ª	175	6.0	66.8	2.3
3ª	200	6.5	76.2	2.4
4ª	216	6.9	83.2	2.7
5ª	236	10	92.4	4.0

La ingestión de pienso fué realmente muy baja e indica las condiciones extremas a que estaban sometidas las conejas. En circunstancias normales, Cervera y col (1987) registraron 90 y 115 gr diarios por Kg de peso metabólico de ingestión media durante gestación y lactación respectivamente. Las cifras aquí en contradas son el 56 y 64% de las mencionadas anterior mente y se pueden considerar sensiblemente menores que las registradas como media a lo largo de un perio do caluroso normal. Por ejemplo, en verano Fernandez (1984) y Méndez y col (1986) encontraron una disminu ción del 23% aproximadamente con relación a otras es taciones. A altas temperaturas solo tenemos los datos de Prud'hon (1976) que encontró a 30ºC una disminución del 56% relativa a 10ºC en conejas adultas vacias, no existiendo datos en gestación o lactación.

El peso medio durante la gestación fué de 3649 ± 46 y en lactación 3592 ± 52 gramos. Las variaciones del peso reflejaban también la inadecuada alimentación a que estaban sometidas las conejas. El incre-

mento medio durante la gestación era de 236 gramos, menor que el peso total de la camada al nacer. Las conejas mantenían durante la lactación el peso que tenían después del parto.

La producción de leche, deducida aproximadamente del peso de la camada a los 21 días, era la mitad de la que se entiende por normal. La producción de leche, en base a las necesidades nutritivas admitidas aparece estar más limitada por la energía que por la proteina digestible aportada. Sería interesante verificar este punto, con el objeto de mejorar la subalimentación en periodos o zonas muy calurosos.

CONCLUSIONES

La limitación en la ingestión, impuesta por la temperatura de 30ºC, impide que se manifieste el efecto de la distinta concentración calórica de los piensos utilizados.

A pesar del aumento en lactación, la ingestión es insuficiente para mantener una producción lechera y pesos normales, por lo que una densidad de 3.3 Mcal ED /Kg es inadecuada.

REFERENCIAS

Cervera C., Viudes P., Blas E., y Fernandez J. 1987. La presente publicación

Dixon WJ (ed) 1985. BMDP statistical software. Univ. California Press, Berkeley.

Fernández Carmona,J. 1984. Ventilación y temperatura ambiente. II Curso de Cunicultura 1-15. Univ.

Politecnica de Valencia

Lebas F. 1980. Les recherches sur l'alimentation du lapin : Evolution au cours des 20 dérnieres anées et perspectives d'avenir. II Congr. Mundial Cunicultu ra, Barcelona

Méndez J., de Blas JC. y Fraga MJ 1986 The effects on diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. J. Anim. Sci. 62, 1624-1634

Prud'hon M. 1976. Comportament alimentarie du la pin soumix aux temperatures de 10, 20 et 30ºC. I Cong Int. Cunicole, Dijon (France)

CARACTERIZACION GENETICA DEL CONEJO SILVESTRE: SITUACION E IMPORTANCIA ECONOMICA

A. Arana y P. Zaragoza

Departamento de Genética y Mejora. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177. 50.013. Zaragoza.

Origen y Distribución

El conejo silvestre español es la representación salvaje más cercana de la especie Oryctolagus cuniculus. Aunque si bien todos los autores están de acuerdo en indicar que esta especie surgió en la zona mediterránea, existen discrepancias sobre su verdadero punto de origen

Así Cabrera(1914) indicó que la especie Oryctolagus cuniculus es originaria de España y Joleaud(1920) que provenía del Norte de Africa.

A partir del punto de origen, se expandió por España, Francia, y zona mediterranea. Concretamente con los romanos se introdujo en la Europa Meridional y despues en la Galia. En la Edad Media la especie alcanzó Alemania y Austria y al final del siglo XI o principios del XII fué introducido en Gran Bretaña por los normandos. En el siglo XVIII la especie alcanzó Hungria, en el XIX Suiza y Luxemburgo y en el XX Polonia (Nowack,1971).

La introducción de conejos en otros continentes (Australia,Nueva Zelanda, diversas islas oceánicas subantárticas y America del Sur, datan de los siglos XIX y XX, aunque en Australia fué introducido por primera vez en 1787 pero no dió lugar más que a pequeñas poblaciones.

La domesticación del conejo parece provenir de los romanos y fué continuada a lo largo de la Edad Media has-

ta nuestros días.

Actualmente se encuentra en Europa, esencialmente en España, Francia, Gran Bretaña, Bélgica, Portugal, Holanda, Dinamarca, Alemania, Polonia y en Hungria, Austria y Suiza en lugares favorables. También puede hallarse en Australia y Nueva Zelanda en su forma salvaje y en Chile, Argentina, EEUU, y en numerosas islas del Atlántico y del Pacífico en su forma doméstica.

Características morfológicas y Sistema digestivo.

El pelaje del conejo silvestre difiere según las regiones. Generalmente es de color gris mezclado con ocre y rojo. La partera trasera del craneo es roja, los costados y las orejas gris-marrón uniforme y la cola gris-marrón obscuro, negra en la parte de la punta y blanca por debajo. Las patas son gris obscuro y el vientre y la zona de alrededor de los ojos blanca. La borra, cuando existe, es gris, y es más importante en invierno que en verano. La piel de los machos es más espesa que la de las hembras.

Los valores medios de peso, logitud total y longitud del tarso y oreja son de: 1.375 gr., 420mm., 86mm., y 70 mm. respectivamente. Sin embargo, los conejos del área mediterranea española son los más pequeños conocidos:peso (1.092gr.), longitud total (411mm.) y longitud del tarso (72,5mm.) (Soriguer, 1979).

La digestión se caracteriza por el fenómeno de la coprofagia que suprime una segunda vuelta de los alimentos por el tubo digestivo (Morot,1882).

Existe una influencia estacional sobre el ritmo diario de la reingestión. En verano, los animales emplean menor tiempo en reingerir las cecotrofas que en alimentarse de vegetales frescos. Por el contrario, en invierno los conejos aumentan este proceso ya que están obligados a extraer el máximo de elementos nutritivos de una alimentación más pobre.

Características eco-etológicas

El conejo silvestre se caracteriza por su vida subterránea y crepuscular.

Raramente se instala a más de 800 m. de altitud, aunque en zonas de clima mediterráneo puede encontrarse hasta 1.200m., sobretodo en colinas soleadas y cultivadas

Prefiere los biotopos descubiertos, de suelos arenosos y bien drenados de zonas templadas. Es más abundante en zonas descubiertas y en bosques de vegetación débil y baja.

Es un animal sedentario que vive en colonias y no se suele alejar más de 300m. de su madriguera. Sin embargo al inicio y al final del periodo de reproducción se produce una dispersión. Los desplazamientos suelen ser de 500m. a 600m., siendo los más largos registrados de 2 a 3 Km..

A diferencia de la liebre es un animal amante de la vida coleptiva, que se desenvuelve en complejas galerias (madrigueras).

Las madrigueras se construyen en suelos secos y suelen tener entre 0.5 y 1.5m de profundidad con numerosas entradas o salidas. El cado donde nacen los gazapos, en general es simple y aislado, a más o menos distancia de la entrada de la conejera, termina en un fondo de saco ciego. La hembra cierra cuidadosamente la entrada con tierra y hierba. Este habitat subterráneo, forma un lugar caliente que le sirve de protección contra las condiciones desfavorables del medio (grandes predadores) y la temperatura y humedad extremas.

Respecto a la alimentación, un animal consume de 200 a 500gr. de hierba verde al día, cantidad que se ve reducida si los vegetales son leñosos. Normalmente, el conejo no bebe agua, ya que le es suficiente la contenida en los tejidos vegetales. Se alimenta de gramíneas compuestas, leguminosas, arbustos, raices, tallos subterraneos y granos. Es una especie muy adaptable y sigue una dieta alimenticia equilibrada en nutrientes.

El conejo tiene constumbres nocturnas o crepuscula-

res: se alimenta principalmente durante el crepúsculo y el alba y el resto del tiempo esta desarrollando actividades sociales, de reproducción, de aseo y descanso (Thompson,1953). Sus excrementos los deposita fuera de la madriguera, siempre en el mismo sitio.

Algunas veces se han observado conejos fuera de la madriguera toda la noche y en zonas tranquilas pueden verse conejos todo el día. La mínima actividad se registra entre las 10h y 14h (Mykytowicz,1958; Riwley,1956)

La estructura social de base es el grupo familiar que comprende de 2 a 7 individuos, raramente por encima de 10. Esta estructura se pone en marcha al inicio de la reproducción, instalándose una jerarquia entre machos y hembras. Los machos se disputan la paternidad (el macho dominante asegura la casi totalidad de los acoplamientos) las hembras se disputan los lugares de partos (cado) en las madrigueras.

La colonia esta formadas por muchos grupos de familias situados los unos al lado de los otros. Entre los conejos de la colonia son frecuentes los intercambios de individuos.

Distintas colonias forman una unidad de población. Entre ellos el intercambio de individuos suele ser del 20 al 30% según los años y los sexos y esencialmente en otoño e invierno.

Al final de la época de reproducción, la estructructura social se relaja y los jovenes del año, así como los animales dominados se desplazan.

El dominio vital comprende un territorio (madriguera) una zona de actividad primaria alrededor del territorio y a veces una zona de actividad secundaria más o menos alejada. El espacio cubierto por un individuo es como máximo de 1 a 2ha., por un grupo familiar de 2 a 3ha., por una colonia de 10 a 20ha. y por una unidad de población una centena de hectareas.

El territorio y sus alrededores es defendido principalmente por el macho dominante (que asume el 80% de las actividades de defensa y vigilancia). Marca el territorio con la ayuda de las secreciones de sus glándulas anal, inguinal y submandibular. También marca a todos los miem-

bros del grupo.

El periodo principal de actividad reproductora empieza generalmente en la 2ª quincena de Febrero para terminar en la 2ª quincena de Agosto. Los machos están en actividad sexual desde Enero y las hembras a partir de Febrero a intervalos de 7 días. La ovulación se produce entre 12 y 24 horas despues del coito. La gestación dura una media de 30 días.

El comportamiento pre-natal de las hembras es diferente según el rango social. Las hembras dominantes escogen un lugar de reproducción poco profundo, en forma de fondo de saco, situado a poca distancia de la entrada de la madriguera. Allí coloca los materiales necesarios para el momento del parto y el pelo procedente de la depilación del pecho y del vientre. Tapa la entrada depositando orina y excrementos que repelerán a otros conejos.

Por otra parte, las hembras dominadas se colocan en lugares de reproducción aislados, que cavan a una distancia más grande de la entrada principal.

Los nacimientos se producen desde la mitad de Marzo hasta la mitad de Septiembre. El número medio de gazapos por parto varía entre 4.5 y 5. Este número evoluciona a lo largo de la estación reproductora, pasando de 3 en Febrero-Marzo a 5.5 en Mayo-Junio y después a 4.5 en Septiembre (Arthur, 1977). Sin embargo, en las zonas mediterraneas el tamaño medio de la camada es inferior (3.21 según Soriguer,1979; y 3.88 según Delibes y col.,1979).

El número de partos por año oscila entre 3 y 5, según la duración de la estación reproductora, influida por las condiciones climáticas (pluviometría y temperatura) y por la densidad.

Los gazapos nacen sin pelo,ciegos, sordos e incapaces de andar. Durante el día la hembra abandona a sus pequeños volviendo a amantarlos en el crepúsculo o por la mañana. Los gazapos permanecen tres semanas en el cado.

Las hembras pueden ser fecundadas a partir de los 4-6 meses de edad, los machos son maduros a los 5 meses pero no participan efectivamente en la reproducción hasta los 9-12 meses.

Respecto de la mortalidad, la reabsorción intra-ute

rina produce, según los años, una desaparición del 10 al 30% de los embriones formados. En las madrigueras del 30 al 60% de los gazapos nacidos viables pueden morir por el ahogo (dependiendo de la permeabilidad del terreno y de la pluviometría), abandono de la conejera por parte de la hembra, pérdida de leche, predadores, etc. La mortalidad de los gazapos destetados varia entre el 50 y 80% (antes de que empiece la caza) y es debida, al igual que sucede en los adultos, a la escasez alimentaria, combates, parasitos, agentes patógenos y predadores.

La población en conjunto está caracterizada por un mínimo de Marzo a Abril y un máximo entre Julio y Septiembre.

Entre los factores de tipo abiótico que influyen sobre la dinámica y densidad poblacionales se encuentran principalmente la naturaleza del suelo (arenosos o calcáreos) y los factores climáticos (la excasa humedad puede provocar el hundimiento de las conejeras asi como aumentar la reabsorción embrionaria, producir mala calidad de leche, aumentar las infecciones, etc.). También ejercen su influencia otros factores de tipo biótico como son la alimentación(que interviene en la densidad de población y en la duración e intensidad de la reproducción), la competencia intraespecífica (que determina que los animales dominados esten más expuestos que los otros), competencia interespecífica (influida por la trasmisión de parásitos entre la liebre y el conejo), las enfermedades (principalmente la coccidiosis y mixomatosis) y la depredación por parte de los animales carnivoros.

Características genéticas

La estructura genética de una población biológica, se puede describir, actualmente, con gran pricisión, mediante los modernos estudios electroforéticos e inmunológicos. Igualmente este tipo de análisis ayuda a encontrar las posibles relaciones entre algunas características ecológicas y la distribución geográfica. A la vez, permiten ampliar conocimientos sobre las relaciones genéticas entre distintas poblaciones.

Con objeto de conocer la estructura genética de poblaciones de conejos silvestres españoles, así como de las relaciones genéticas entre ellas y con otras poblaciones explotadas en cautividad en España. se ha realizado, por primera vez en esta raza, un análisis de características genéticas que no tengan influencia externa (ambiental), como son los polimorfismos bioquímicos, mediante análisis electroforético de 18 proteínas sanguíneas, 13 eritrocitarias (Adelinato Kinasa, Ak, Tetrazolium oxidas, To, Catalasa,Ca, 6 Fosfoglucónico deshidrogenasa, Pgd, Hemoglobina, Hb, Esterasas eritrocitarias 1, 2 y 3, Es-1, Es-2 y Es-3, Anhidrasa carbónica 1 y 2, Ca-1 y Ca-2, Diaforasa 1 y 2, Dia-1, Dia-2, Hemopepsina, Hp, y Adenosín desaminasa, Ada) y 4 séricas (Ceruloplasmina, Cp, Esterasa 7, Es-7, Transferrina, Tf, y Hemopexina, Hx).

De los 18 marcadores genéticos, 6 son monomórficos (no presentan variación genética entre las distintas poblaciones; Ak, To, Cat, Ca-1, Dia-1 y Cp), los restantes 12 son polimórficos (aparecen distintas variantes electroforéticas en las distintas poblaciones) (Arana y Zaragoza, 1986).

Merece la pena destacar, que en la raza de conejos silvestres españoles, se han detectado por primera vez alelos nuevos, exclusivos de raza, (Tf^2, Ada^4, $Ca\text{-}2^s$, Hb^b) que la diferencian genéticamente muy bien de otras poblaciones silvestres como las australianas, tasmanas, británicas y francesas (Richardson y col.,1980) o explotadas en cautividad como el Común español, Gigante de España, Neozelandes blanco, California, Mariposa, y Leonado de Borgoña (Zaragoza y col.,1986).

Estos resultados indican que en la población silvestre española, existe una gran riqueza genética, que sino se tiene en cuenta en las modernas técnicas de cria y repoblación podría llevar a graves consecuencias.

Es importante indicar, que este tipo de información no permite clasificar a un individuo en una raza determinada, sino que nos da a conocer las características genéticas de la población que representa a la raza silvestre y por tanto la define genéticamente.

No todas las variantes genéticas indicadas anteriormente, se han observado en todas las poblaciones analizadas. Así por ejemplo unicamente en las poblaciones del Centro de España, se ha detectado la variante Ada 4 (Zaragoza y Arana, 1985) y en las del Norte del país la variante Hb 1 (Arana y col., 1987). Esto sería indicativo de que en ciertas regiones aparecen por mutaciones recientes o se mantienen alelos que se extinguen o no persisten en otras. Esto constituye una base para confirmar el excaso intercambio genético (reproductivo) que existe entre poblaciones de conejos silvestres españoles, por tanto, la migración es limitada por una parte y la selección actua de forma distinta en lugares diferentes, por otra.

Mediante el análisis electroforético se ha valorado también las frecuencias génicas de las proteínas polimorficas (mediante contaje directo de genes), la adecuación al equilibrio genético (Hardy-Weimberg), el coeficiente de consanguinidad, la variabilidad genética (coeficiente de heterocigosidad), el porcentaje de loci polimórficos y el número medio de alelos por locus.

Como puede observarse en la Tabla 1 las frecuencias génicas estimadas para los loci Pgd, Ca-2, Tf, Es-1, Es-2, Est-7 y Hx, son semejantes en todas las poblaciones silvestres, encontrándose diferencias dentro de la raza para los loci Hp. Es-3, Dia-2, Ada y Hb, lo que de nuevo evidencia la existencia de heterogeneidad genética entre distintas agrupaciones silvestres.

La estimación de la heterocigosidad por locus y población (>0.012 y <0.72), heterocigosidad media por locus (>0.03 y <0.57), heterocigosidad media por población(>0.21 y< 0.26), porcentaje de loci polimórficos (al nivel del 99%,> 55.55 y< 66.66; y al 95%,> 44.44,< 61.11) y finalmente el número medio de alelos por locus (> 1.72 y <1.94) indican que la variabilidad y el polimorfismo genético del conejo silvestre español es elevado.

Todas las agrupaciones se encuentran en equilibrio genético, con respecto a todos los loci a excepción de Es-3, para el que en 4 agrupaciones, debido a exceso de homocigotos, se observó desequilibrio.

El coeficiente de consanguinidad promedio (Kidd y. y col.,1980) fué 15.76%, observándose que la consanguinidad debida a la homocigosis dentro de cada agrupación es superior a la producida por deriva genética.

Igualmente se ha estudiados si las distintas agrupaciones (6), que representan al conejo silvestre español son homogéneas con respecto a las distribuciones genotípicas. Los loci Es-2, Ca-2, Est-7 y Tf, aparecen homogeneos en todas ellas, mientras que los loci Pgd, Es-1, Es3 Dia-2, Ada, y Hx, se muestran heterogéneos. Ello evidencia la existencia de algunas características comunes a las distintas agrupaciones, así como la existencia de características difereniadoras (la mayoría) entre las mismas. Este hecho puede ser atribuible a deriva genética, efecto fundador, migración, etc, contribuyendo el aislamiento geográfico a la diferenciacion dentro de la raza y al establecimiento de fuertes diferencias genetícas en la estructura de estas poblaciones que representan al conejo silvestre español.

Diferenciación genética

Conocida la estructura genética de la raza silvestre española e incluso de las distintas poblaciones que la representan, con una adecuada metodología biométrico-genética, es posible establecer las diferencias existentes dentro de la raza y entre razas: silvestres (australianas, tasmanas, inglesas y francesas) ó explotadas en cautividad en España.

La metodología utilizada son las distancias genéticas (Cavalli-Sforza y Edwards, 1967; Nei, 1972; y Prevosti,1974) que indican el grado de aproximación o alejamiento entre las poblaciones comparadas. La expresión gráfica de estas diferencias se hace mediante árboles evolutivos o dendogramas (Sokal y Sneath,1963; Cavalli-Sforza y Edwardas,1967; Nei,1972).

La comparación de las agrupaciones españolas de origen silvestre, mediante el cálculo de distancias, revela, la existencia de diferencias genéticas entre las mismas y además, indica que la distancia geográfica no es la causa

de la diferenciación genética, ya que agrupaciones cercanas fisicamente son diferentes geneticamente (vease Fig. 1 y Fig. 2). Esto indicaria que los conejos de áreas diferentes, aunque relativamente cercanas, pueden en ocasiones mantenerse aislados, siendo la migración cunícola muy limitada, por lo que el flujo génico estaria restringido. Conviene recordar que le flujo génico marcado por el transporte de conejos realizado por el hombre, es nulo, pues las poblaciones elegidas no habian sido repobladas.

Las causas de la diferenciación observada entre agrupaciones podrian ser:

a) Deriva genética, teniendo en cuenta el pequeño tamaño de la población, que podría verse reducido a intervalos irregulares a causa de la caza excesiva, mixomatosis, etc. afectando a las frecuencias génicas.

b) Efecto fundador relacionado con migraciones de algunos individuos.

c) La selección natural que podría afectar a la eliminación o prevalencia de ciertos alelos, bien por azar ó bien por su posible ventaja selectiva frente a factores fisiológicos ó ecológicos a los que estan sometidas las poblaciones cunícolas.

Con el fín de coneocer las posibles relaciones genéticas exitentes entre agrupaciones de conejos silvestres estudiados hasta la fecha, se analizaron las distancias genéticas entre silvestres españoles y extranjeros (Richardson y col., 1980). Tal como muestra la Fig. 3, las agrupaciones españolas y las australianas, están estrechamente relacionadas. lo que podría coincidir con teoria de que los conejos australianos se originaron a partir de conejos españoles, cuando se colonizo este continente. Sin embargo, las poblaciones inglesas, tasmanas y sobretodo francesas, se encuentran más alejadas.

Cuando se comparan las agrupaciones silvestres con poblaciones que representan a las razas explotadas en cautividad (Fig. 4), se observa como pertenecen a troncos diferenciados. No obstante merece destacarse que para algunas poblaciones silvestres y explotadas en cautividad, los troncos respectivos convergen en un tronco original

común, lo que confirmaria el origen de las razas explotadas en cautividad a partir de las silvestres.

Sin embargo no podemos olvidar que sobre las poblaciones explotadas en cautividad se ejerce una selección artificial sobre caracteres productivos, y a la vez, sobre ciertos alelos, que alteran las frecuencias génicas, lo que origina una mayor diferenciación entre estas y las silvestres, que si sólo actuase la selección natural.

Importancia económica y futuro

Hay que tener en cuenta que la mayoria de las razas que actualmente se explotan en cautividad, se han originado del conejo silvestre, bien por mutaciones fortuitas, por ejemplo Angora, Rex, por fijación de determinados genes, por ejemplo Neozelandes blanco y rojo ó por combinación de razas por ejemplo el Gigante de España a partir del Pais y Gigante de Flandes. Pues bien, según estos datos, la extinción de determinadas razas que actualmente no participan en los esquemas de selección, lleva consigo, la desaparición de las mismas, lo que origina una serie de consecuencias, entre las que podemos mencionar:

- Pérdida de material genético de forma irreparable, lo que supone que al variar los objetivos de selección, no podremos recurrir a este material base.
- Con la mejora de las razas actuales hay una progresiva degradación de la calidad. Las razas tradicionales tenian unas características de adaptación a medios hostiles, que hace indispensable su recuperación, estudio y mantenimiento, para cambios imprevisibles.
- Una raza es una creación del hombre, como una obra de arte, y por tanto, debe ser conservada como patrimonio cultural de recursos genéticos.

Recordemos que ya en otros paises se estan desarrollando "bancos" de razas y especies en peligro de estinción, siendo este un ejemplo que debería tenerse en cuenta en la recria de conejos, para tener garantias de futuro.

Resumen

En el presente trabajo se pretende dar a conocer mejor la raza de conejos silvestre español, analizando su origen y distribución, sus características morfológicas y eco-etológicas , sobretodo y por primera vez sus características genéticas, a la vez que su diferenciación genética, a partir de una serie (18) de polimorfismos bioquímicos presentes en la sangre de los animales, y que se utilizan como marcadores genéticos.

Los resultados indican que la población silvestre española analizada presenta una gran riqueza genética (alelos nuevos: Ada^4, Tf^2, Hb^b, $Ca\text{-}2^s$) no descrita en ninguna otra raza de las hasta ahora estudiadas.

A partir del análisis de las frecuencias génicas, se ha observado una fuerte diferenciación entre las distintas agrupaciones que representan a esta raza, lo que indica la falta de migración entre poblaciones silvestres y la existencia de un fuerte aislamiento geográfico.

El análisis de distancias genéticas confirma los resultados anteriores, comprobándose además que la diferenciación genética dentro de silvestres no es debida a la distancia geográfica. Este mismo análisis ha servido para encontrar que hay mayor proximidad genética entre silvestres españoles y australianos que con ingleses, tasmanos y franceses.

Igualmente se ha encontrado un tronco común entre algunas razas autóctonas españolas como el Común español y el conejo silvestre del país, lo que confirma su origen.

Este estudio quiere resaltar la necesidad de estudiar y recuperar razas autóctonas españolas, para evitar en lo posible la pérdida irrecuperable de dicho material genético.

Bibliografía

ARANA,A. y ZARAGOZA,P. (1986). Estudios electroforéticos y genéticos de proteínas sanguíneas de la especie Oryctolagus cuniculus (L.) (razas silvestre y común español) II. Genética Ibérica, 41, 173-191.

ARANA,A., ZARAGOZA,P., RODELLAR,C., y AMORENA,B.(1987). Contribution of the Spanish wild rabbit biochemical polymorphisms to the gene pool: A new haemoglobin variant. Rabbit Research (en prensa).

ARTHUR,C.(1977). Contibution à l'étude du lapin de garenne Oryctolagus cuniculus, et sa dynamique de population D.E.A. Iniv. de Paris VI. Paris.

CAVALLI-SFORZA,L.L. y EDWARDS, A.W.F.(1967). Phylogenetic analysis:Models and estimations procedures. Amer. J. Hum. Genet. 19,233-241.

CABRERA,A.A. (1914). Fauna Ibérica, Mamiferos. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.

DELIVES,M. y CALDERON,J.(1979). Datos sobre la reproducción del conejo, Oryctolagus cuniculus (L.), en Doñana, S.O. de España, durante un año seco. Doñana Acta Vertebrata, 6, 91-99.

JOLEAUD, L. (1920). Etudes de géographie zoologique sur la Berberie II. Les leporides. A. Le Lapin. Bull. Soc. Zool. France, 45, 106-112.

KIDD,K.K., STONE,W.H., CRIMELLA,C., CARENZI,M., CASATI,M., and ROGNONI,G. (1980). Inmunogenetic and popultion genetic analysis of Iberian cttle. Anim. Blood Grps biochem. Genet. 11, 21-38.

MOROT,M. (1882). En ARTHUR,C.(1977). Contribution à l'étude du lapin de garenne Oryctolagus cuniculus, et sa dynamique de population. D.E.A. Univ. de Paris Paris.

MYKYTOWICZ,A. (1958). Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits. I. Establishment of the colony. CSIRO Wild Res 3 (1), 7-25.

NEI,M. (1972). Genetic distance between popultions. Am. Nat. 106, 282-288.

NOWACK.E. (1971). The range expansion of animals and its causes (As demostrated by 28 presently spreading species from Europe). Zeszyty Naukowe, 3, 1-255.

PREVOSTI,A. (1974). La distancia genética entre poblaciones. Miscellana Alcobé (Ed). Barcelona.

RICHARDSON,B.J., ROGERS,P.M., HENITT,G.M. (1980). Ecological genetics of the wild rabbit in Australia.II. Protein variation in British, French and Australian rabbits and the geographical distribution of the variation in Australia. Aust. J. Biol. Sci. 33,371-87

ROWLEY,I. (1956). field enclosures for the study of the wild rabbit. CSIRO Wild Res, 1 (2), 101-105.

SOKAL, R.R. y SNEATH, P.H.A.(1963). Principles of numerical taxonomy. W.H. Freeman (Ed). San Francisco.

SORIGUER, C.(1979). Biología y dinámica de una población de conejos Oryctolagus cuniculus en Andalucía. Univ. de Sevilla.

THOMPSON,H.V. (1953). The grazing behaviour of the wild rabbit. The british journal of animal behaviour. 1. (1).

ZARAGOZA,P. y ARANA,A. (1985). Nuevos fenotipos electroforéticos del Ada eritrocitario en conejos silvestres españoles. Archivos de Zootecnia. 35.(132). 183-194.

ZARAGOZA,P., ARANA,A., ZARAZAGA,I. and AMORENA,B.(1986). Blood biochemical polymorphisms in rabbits presently bred in Spain: Genetic variation and distances amongst populations. Aust. J. Bio. Sci. 40. (3). 31-43.

TABLA 1a.- Frecuencias alélicas[1], heterocigosidad, porcentaje de loci polimórficos y número medio de alelos por locus en 6 agrupaciones de conejos silvestres españoles.

Locus	Alelos	Agrupaciones						H.M. ± e.m.	(σ_1)
		Toledo 1	Toledo 2	Toledo 3	Tudela	Biota	Pina		
Pgd	Pgd^1	0,95	0,80	0,86	0,85	0,92	0,96		
	Pgd^2	0,05	0,20	0,14	0,15	0,08	0,04		
	Het.Obs.	0,06	0,14	0,22	0,15	0,11	0,01	0,11 ± 0,01	(0,07)
	Het.Esp.	0,09	0,32	0,24	0,25	0,15	0,08	0,19 ± 0,03	(0,09)
Hb	Hb^1	-	-	-	0,11	-	-		
	Hb^2	1,00	1,00	1,00	0,89	1,00	1,00		
	Het. Obs.	-	-	-	0,18	-	-	0,03 ± 0,02	(0,07)
	Het. Esp.	-	-	-	0,19	-	-	0,03 ± 0,02	(0,08)
Es-1	$Es\text{-}1^A$	0,41	0,49	0,64	0,48	0,53	0,37		
	$Es\text{-}1^B$	0,59	0,51	0,36	0,52	0,47	0,63		
	Het. Obs.	0,38	0,35	0,46	0,39	0,37	0,48	0,40 ± 0,02	(0,05)
	Het. Esp.	0,48	0,50	0,46	0,50	0,50	0,47	0,48 ± 0,02	(0,02)
Es-2	$Es\text{-}2^F$	0,31	0,36	0,49	0,38	0,41	0,41		
	$Es\text{-}2^S$	0,69	0,64	0,51	0,62	0,59	0,59		
	Het. Obs.	0,38	0,35	0,40	0,37	0,39	0,41	0,38 ± 0,02	(0,02)
	Het. Esp.	0,42	0,46	0,50	0,47	0,48	0,48	0,47 ± 0,02	(0,02)
Ca-2	$Ca\text{-}2^F$	0,92	0,97	0,97	0,98	1,00	1,00		
	$Ca\text{-}2^S$	0,08	0,03	0,03	0,02	-	-		
	Het. Obs.	0,12	0,06	0,05	0,03	-	-	0,04 ± 0,01	(0,04)
	Het. Esp.	0,15	0,06	0,06	0,04	-	-	0,05 ± 0,01	(0,05)
Est-4	$Est\text{-}4^A$	0,40	0,49	0,32	0,47	0,55	0,39		
	$Est\text{-}4^B$	0,60	0,51	0,68	0,53	0,45	0,61		
	Het. Obs.	0,40	0,37	0,37	0,41	0,41	0,40	0,40 ± 0,02	(0,02)
	Het. Esp.	0,48	0,50	0,43	0,50	0,50	0,47	0,48 ± 0,02	(0,02)

TABLA 1.- Frecuencias alélicas[1], heterocigosidad, porcentaje de loci polimórficos y número medio de alelos por locus en 6 agrupaciones de conejos silvestres españoles. (Continuación)

Locus	Alelos	Agrupaciones						H.M. ± e.e. (e_1)
		Toledo 1	Toledo 2	Toledo 3	Tudela	Hiota	Pina	
Tf	Tf^1	0,82	0,95	0,86	0,92	0,92	0,88	
	Tf^2	0,18	0,05	0,14	0,08	0,08	0,12	
	Het. Obs.	0,28	0,10	0,24	0,15	0,13	0,21	0,18 ± 0,02 (0,07)
	Het. Esp.	0,29	0,09	0,24	0,15	0,15	0,21	0,19 ± 0,02 (0,07)
Hp*	Hp^1	0,23	0,18	0,09	0,08	0,06	0,01	
	Hp^2	0,77	0,82	0,91	0,92	0,94	0,99	
	Het. Obs.	-	-	-	-	-	-	
	Het. Esp.	0,35	0,29	0,16	0,15	0,11	0,02	0,18 ± 0,02 (0,12)
Es-3	$Es\text{-}3^A$	0,27	0,32	0,50	0,29	0,40	0,40	
	$Es\text{-}3^B$	0,46	0,40	0,32	0,27	0,38	0,33	
	$Es\text{-}3^C$	0,27	0,28	0,18	0,44	0,22	0,27	
	Het. Obs.	0,52	0,31	0,45	0,30	0,62	0,48	0,45 ± 0,02 (0,12)
	Het. Esp.	0,64	0,66	0,61	0,65	0,65	0,61	0,64 ± 0,05 (0,02)
Dia-2	$Dia\text{-}2^A$	0,68	0,80	0,93	0,89	0,44	0,46	
	$Dia\text{-}2^B$	0,28	0,05	0,03	0,05	0,54	0,52	
	$Dia\text{-}2^C$	0,04	0,15	0,04	0,06	0,02	0,02	
	Het. Obs.	0,38	0,18	0,14	0,13	0,30	0,62	0,29 ± 0,02 (0,19)
	Het. Esp.	0,46	0,33	0,13	0,20	0,51	0,52	0,36 ± 0,02 (0,16)
Ada	Ada^1	0,27	0,63	0,65	0,52	0,51	0,49	
	Ada^2	0,55	0,35	0,29	0,41	0,44	0,43	
	Ada^3	0,13	0,10	0,03	0,07	0,05	0,08	
	Ada^4	0,05	0,02	0,03	-	-	-	
	Het. Obs.	0,50	0,54	0,11	0,52	0,54	0,58	0,50 ± 0,02 (0,10)
	Het. Esp.	0,60	0,68	0,49	0,51	0,54	0,57	0,57 ± 0,02 (0,07)

TABLA 1 .- Frecuencias alélicas*, heterocigosidad, porcentaje de loci polimórficos y número medio de alelos por locus en 6 agrupaciones de conejos silvestres españoles. (Continuación)

Locus	Alelos	Agrupaciones						H.M. ± e.s.	(e_1)
		Toledo 1	Toledo 2	Toledo 3	Tudela	Biota	Pina		
Hx	Hx^{1F}	-	0,19	0,11	0,13	-	0,04		
	Hx^{1}	-	0,18	0,14	0,13	-	0,10		
	Hx^{2}	0,57	0,49	0,49	0,56	0,83	0,55		
	Hx^{3}	0,43	0,14	0,26	0,18	0,17	0,31		
	Het. Obs.	0,50	0,45	0,56	0,47	0,22	0,66	0,48 ± 0,02	(0,15)
	Het. Esp.	0,49	0,72	0,66	0,62	0,28	0,59	0,56 ± 0,02	(0,16)
Nº total de loci		18	18	18	18	18	18		
G.H.H. observado[6] ± e.s.		0,21±0,06	0,17±0,05	0,19±0,04	0,18±0,05	0,18±0,05	0,23±0,04		
e_2		0,21	0,19	0,20	0,18	0,21	0,26		
G.H.H. esperado ± e.s.		0,25±0,06	0,26±0,06	0,22±0,04	0,23±0,06	0,21±0,06	0,22±0,04		
e_2		0,24	0,27	0,24	0,24	0,24	0,26		
% loci polim. (99)		61,11	61,11	61,11	66,66	55,55	55,55		
% loci polim. (95)		61,11	55,55	55,55	61,11	55,55	44,44		
Nº medio alelos/locus		1,94	1,94	1,94	1,94	1,72	1,83		
Desviación típica		0,85	0,99	0,99	0,87	0,75	0,92		

* No se han incluído los errores standard de las frecuencias génicas pues todos ellos eran < 0,03.

[6] Dado que no pueden distinguirse electroforéticamente los fenotipos Hp-1 y Hp-1, Hp-2, las frecuencias génicas de Hp se han determinado asumiendo la existencia de equilibrio genético para dicho polimorfismo. Por la misma razón, la heterocigosidad observada es desconocida (véase texto y Apartado Material y Métodos).

[6] La heterocigosidad media observada se ha calculado sin tener en cuenta el locus Hp, por las razones indicadas.

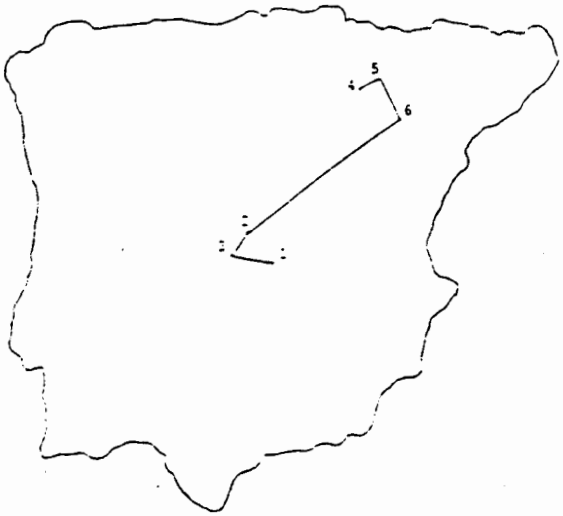
H.M. = Heterocigosidad media por locus.

e_1 = Indice de la variabilidad de los valores de H.M.

G.H.H. = Grado medio de heterocigosis por agrupación.

e_2 = Indice de la variabilidad de los valores de G.H.H.

Figura 1.



Localización de las agrupaciones de Conejo silvestre.

1 = Toledo 1. Distancias: De 1 a 3 = 150 km.
2 = Toledo 2. " " 3 a 2 = 50 "
3 = Toledo 3. " " 2 a 6 = 450 "
4 = Tudela. " " 6 a 5 = 120 "
5 = Biota. " " 5 a 4 = 50 "
6 = Pina de Ebro.

Figura 2.

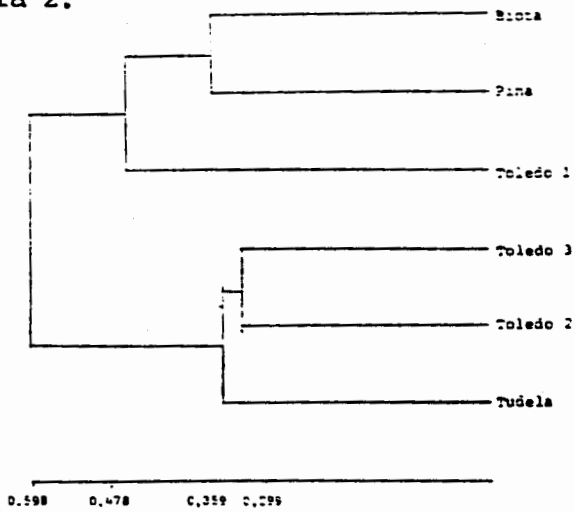


Figura. 3

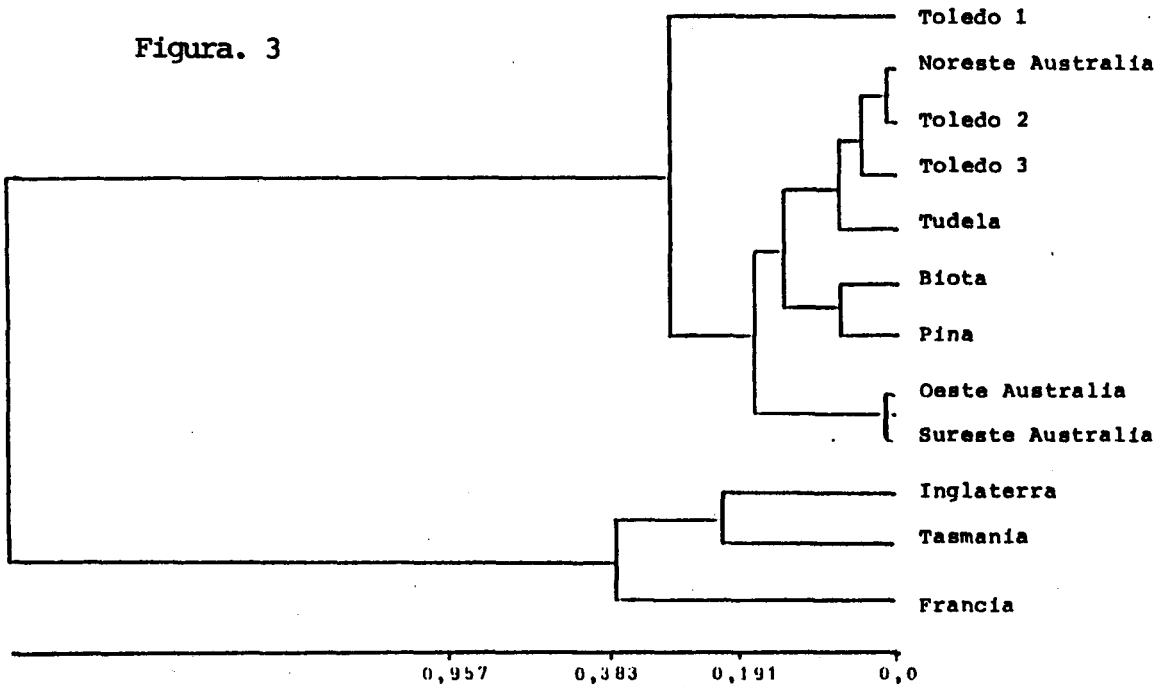
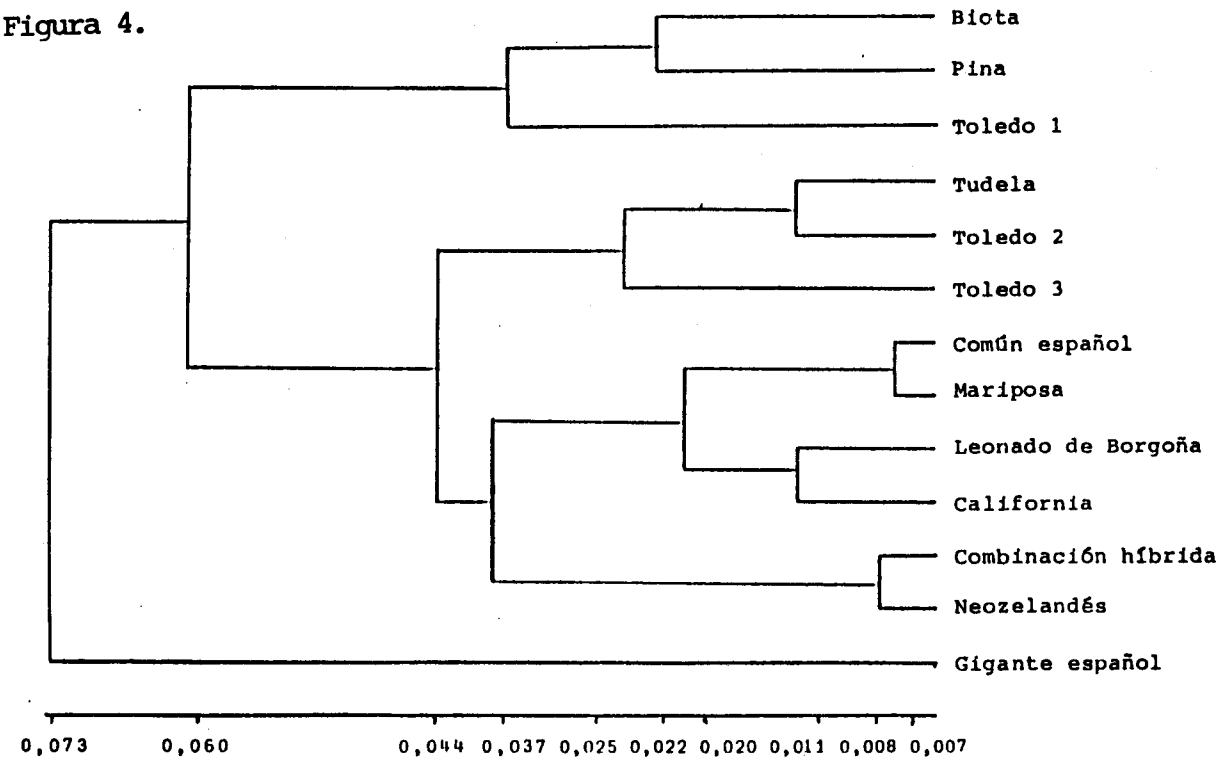

Toledo 1
Noreste Australia
Toledo 2
Toledo 3
Tudela
Biota
Pina
Oeste Australia
Sureste Australia
Inglaterra
Tasmania
Francia
0,957
0,383
0,191
0,0

Figura 4.


Biota
Pina
Toledo 1
Tudela
Toledo 2
Toledo 3
Común español
Mariposa
Leonado de Borgoña
California
Combinación híbrida
Neozelandés
Gigante español
0,073
0,060
0,044
0,037
0,025
0,022
0,020
0,011
0,008
0,007

ECOLOGIA MICROBIANA AMBIENTAL EN LA EXPLOTACION INDUSTRIAL DEL CONEJO.

C. Lara Gargallo

Departamento de Patología Animal (Microbiología e Inmunología)
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

INTRODUCCION

En el curso de los últimos años, la cunicultura ha experimentado en nuestro país un gran desarrollo, y lo que antes se consideraba como una actividad secundaria, ha pasado a ser un subsector de la ganadería con peso específico propio y en el que día a día se va mejorando en tecnificación y profesionalización.

Uno de los factores que ha influido en esta evolución ha sido el hecho de haberse comenzado a criar el conejo de forma intensiva, en explotaciones que poseen sistemas para controlar las condiciones ambientales en el interior de las naves utilizadas, como son la temperatura, humedad, iluminación, etc., y para ello, es necesario disponer de construcciones casi herméticamente cerradas, en las que todos estos factores pueden ser regulados mecánicamente, lo que provocará la instauración en esas explotaciones de un microbismo ambiental propio, que solo se modificará drásticamente cuando se realice un vacío sanitario.

Es precisamente con los microorganismos que forman parte del ambiente de estas naves con los que han de convivir los animales en ellas alojados, y su conocimiento y evolución a lo largo de un periodo de tiempo ha sido el objeto de la presente comunicación.

MATERIAL Y METODOS

Se ha estudiado la flora aerobia del ambiente en las naves de una explotación industrial situada en las proximidades de Zaragoza, tanto en su aspecto cuantitativo como cualitativo, durante un periodo de tiempo de 19 meses que abarcaban 6 estaciones climáticas consecutivas.

Para la toma de muestras empleamos un muestreador de aire SAS, que utiliza un método volumétrico de impacto para la captación de las bacterias presentes en el ambiente a estudiar.

El número de controles que realizamos a lo largo de la experiencia fue de 80, llevándolos a cabo siempre el mismo día de la semana y aproximadamente a la misma hora, a fin de que los trabajos rutinarios que se realizan en la nave no influyeran de manera decisiva en los resultados cuantitativos.

La nave estudiada, era de maternidad, en la que se alojaban machos, hembras y gazapos (éstos hasta el destete), siendo la densidad media de animales en la misma durante el tiempo que duró el muestreo de 2.500, que correspondían a 410 hembras, 50 machos y aproximadamente entre 1.800 a 2.000 gazapos.

Utilizamos como medio de cultivo el Plate Count Agar (Difco), el cual era distribuido en placas de Petri "Contact Plate".

El tiempo de muestreo que seleccionamos en el aparato SAS era de 20 segundos, y posteriormente las placas eran incubadas a 30ºC durante 48 horas.

Realizados los recuentos, procedíamos posteriormente a la selección de las colonias para su estudio cualitativo, empleando para el mismo las técnicas comúnmente utilizadas en nuestro laboratorio.

RESULTADOS

Cuantitativamente, los resultados obtenidos se reflejan en

los siguientes cuadros:

PROMEDIO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA CADA ZONA, TRAS REALIZAR LOS 80 MUESTREOS, EXPRESADOS EN U.F.C./m^3 DE AIRE, AGRUPADOS POR ESTACIONES METEOROLOGICAS

ESTACION CLIMATICA	Aerobios viables		Enterobacterias	
	A	P	A	P
Invierno 1	3.550	3.350	533	480
Primavera 1	4.380	3.183	516	433
Verano 1	3.550	2.633	716	566
Otoño 1	5.233	5.650	716	616
Invierno 2	7.210	5.283	1.400	1.100
Primavera 2	4.866	4.450	1.316	916

ESTACION CLIMATICA	Estreptococos		Estafilococos	
	A	P	A	P
Invierno 1	2.000	1.416	1.666	1.383
Primavera 1	1.900	1.200	1.633	1.050
Verano 1	2.466	2.100	2.466	1.283
Otoño 1	2.500	2.066	3.450	4.050
Invierno 2	5.483	4.250	4.633	3.900
Primavera 2	3.333	2.666	3.283	2.400

Cualitativamente, los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Familia Enterobacteriaceae	Nº de veces aislado	% de aislamiento
CITROBACTER FREUNDII	24	30
ENTEROBACTER SPP.*	64	80
EDWARSIELLA TARDA	1	1'25
ESCHERICHIA COLI	80	100
HAFNIA ALVEI	6	7
KLEBSIELLA OXYTOCA	1	1'25
SALMONELLA SPP.	10	12
SERRATIA MARCESCENS	1	1'25
SHYGELLA BOYDII	2	2'50

* ENTEROBACTER AEROGENES
* ENTEROBACTER AGLOMERANS
* ENTEROBACTER CLOACAE

Familia Bacillaceae		
BACILLUS CEREUS var. MYCOIDES	80	100
BACILLUS LICHENIFORMIS	80	100
BACILLUS MEGATERIUM	80	100
BACILLUS PANTOTHENTICUS	80	100
BACILLUS POLIMYXA	60	75

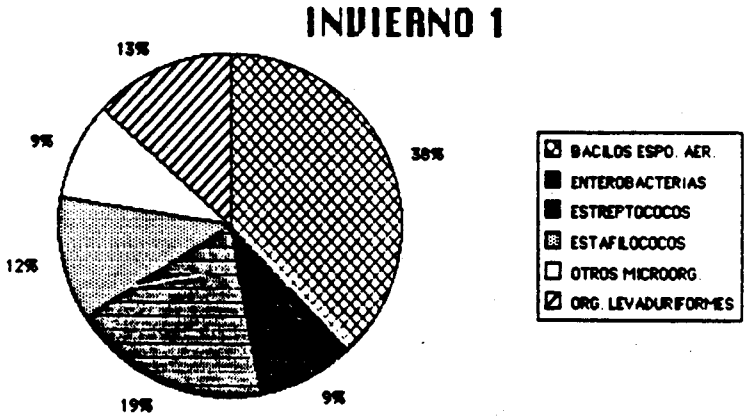
Familia Streptococcaceae		
STREPTOCOCCUS Grupo III	80	100

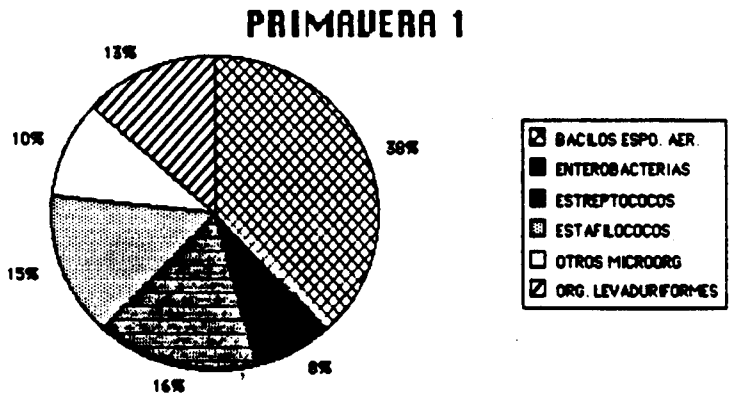
Familia Micrococcaceae		
STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	80	100
STAPHYLOCOCCUS AUREUS	35	43'75

Otros microorganismos		
ALCALIGENES FAECALIS	8	10
BORDETELLA SPP.	3	3'75
MORAXELLA SPP.	1	1'25
PASTEURELLA SPP.	7	8'75
PSEUDOMONAS SPP *	80	100

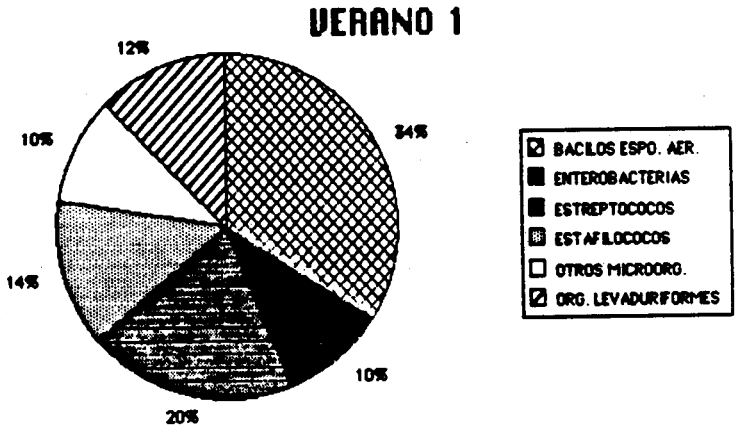
* PSEUDOMONAS AERUGINOSA
* PSEUDOMONAS CEPACIA
* PSEUDOMONAS DIMINUTA
* PSEUDOMONAS FLUORESCENS
* PSEUDOMONAS MALTOPHILLA

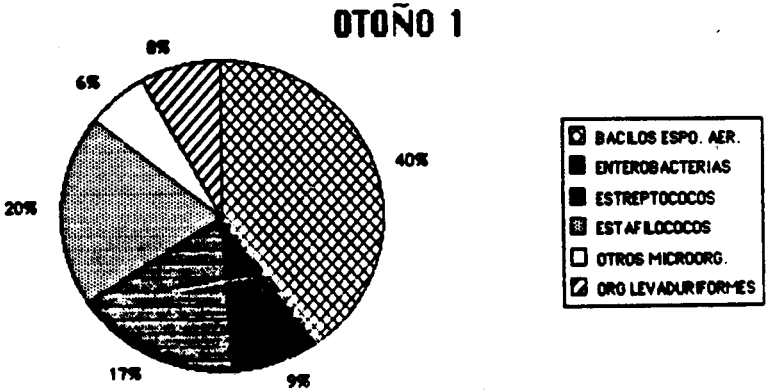
FRECUENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS ESTUDIADOS



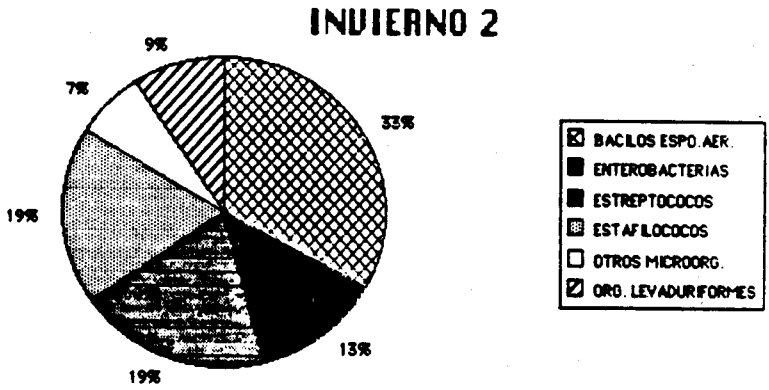


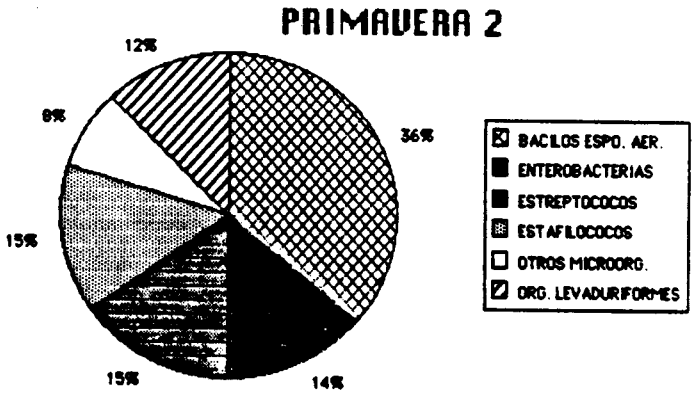
FRECUENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS ESTUDIADOS





FRECUENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS ESTUDIADOS





DISCUSION

A lo largo de las 80 semanas en las cuales nosotros hemos controlado la carga microbiana ambiental, observamos un incremento de los microorganismos aerobios viables que se nos han desarrollado sobre el medio de cultivo utilizado, sufriendo éstos un notable descenso en los últimos muestreos realizados coincidentes con la última estación meteorológica analizada, aunque manteniéndose estos recuentos en valores absolutos superiores a los promedios que hemos contabilizado durante las tres primeras estaciones meteorológicas estudiadas.

MORISSE (1.977) analiza la carga microbiana ambiental en una explotación cunícola por el método gravimétrico, y aunque cuantitativamente los datos no son comparables con los obtenidos por nosotros, señala un incremento de dicha contaminación desde la zona de entrada del aire a la de salida.

Nuestros datos presentan una mayor concordancia con los expuestos por SUAREZ (1.976) cuando analiza la carga microbiana en explotaciones de aves y observamos similitud cuando afirma en la primera conclusión de su tesis doctoral, que la puerta de entrada constituye una fuente de contaminación microbiana reflejada fundamentalmente en el factor aéreo.

Los microorganismos de la familia Enterobacteriaceae se comportan de manera similar en lo referente a la evolución de los mismos a lo largo del tiempo de muestreo, incrementándose progresivamente, pero a diferencia de los restantes grupos de microorganismos analizados, el descenso detectado en los promedios obtenidos para este grupo bacteriano durante la última estación meteorológica muestreada, no es tan marcado como el detectado para los otros grupos, y además como ocurre en el caso de los Estreptococos el promedio de aislamientos obtenido en dicha estación meteorológica (Primavera 2) sobrepasa el promedio obtenido en las otras estaciones meteorológicas muestreadas con anterioridad, excepción hecha de los resultados de Invierno 2 que coinciden con los máximos alcanzados.

Los recuentos obtenidos para los grupos de microorganismos de los Estreptococos y Estafilococos, nos indican que constituyen la flora dominante junto con los bacilos esporulados aerobios, datos reflejados en las gráficas que recogen la frecuencia de aislamiento de los microorganismos. MORISSE (1.977) señala como microorganismos dominantes en la flora de la nave por él estudíada, también a estos dos grupos, incluyendo a los del género Pseudomonas. No indica en su estudio cualitativo a los microorganismos pertenecientes al género Bacillus, dato este que no concuerda con los obtenidos por nosotros en los cuales estas bacterias constituyen el grupo dominante de los aislados.

Comparando nuestros resultados con los obtenidos por diferentes autores en el estudio de la carga microbiana en explotaciones porcinas, observamos una concordancia cuando el muestreador empleado es de tipo volumétrico, y así, como señala METHLING (1981) Witek obtiene 298 UFC/l, Müeller de 340 a 1.400 UFC/l, mientras que los resultados expresados cuando el procedimiento es la sedimentación presentan una gran discordancia con los obtenidos por nosotros, Raczkiewicz (1980), de 1.700 a 2.100 UFC/l; Kavenkin (1974) de 13 a 80 UFC/l.

La evolución de la carga microbiana ambiental que hemos obtenido a lo largo de nuestra experiencia, manifiesta una similitud con la evolución que señalan otros autores como LE BARS (1968), SUAREZ (1976), SAUTER y cols. (1980) en la que se observa que con el paso del tiempo la densidad microbiana aumenta cuantitativamente de forma progresiva, sin que por ello se detecte una relación directa con el incremento de procesos patológicos en los animales alojados. Se debe pensar, no obstante, que ese aumento debe de ser controlado mediante técnicas adecuadas de desinfección, al objeto de evitar que alcance un determinado nivel, e incluso que puedan acantonarse grupos bacterianos potencialmente patógenos, originando con ello el que puedan detectarse con más frecuencia procesos patológicos tanto de tipo respiratorio como digestivo, con lo cual se debería proceder a una limpieza total de la nave y posteriormente introducir animales con la debida garantía sanitaria para iniciar un nuevo ciclo de producción.

Dentro de los microorganismos de la familia Enterobacteria-

ceae detectados, el género Escherichia es el que presenta una mayor frecuencia de aislamiento, coincidiendo en este dato con SUAREZ (1976) y SAUTER y cols. (1980).

Los microorganismos del género Proteus no han sido aislados en ninguna de las muestras analizadas, dato coincidente con SUAREZ (1976), quizá debido a la dependencia nutritiva que presentan estos microorganismos, como señalan Arndt y Ritts citado por este mismo autor.

El género Neisseria es señalado en su estudio sobre el ambiente de una nave dedicada a la cría del conejo por MORISSE (1977), dato no concordante con nuestros resultados, ya que en todos los muestreos realizados no hemos obtenido ningún microorganismo perteneciente a este género.

El género Pseudomonas ha sido detectado con una frecuencia semejante a la que indican SAUTER y cols. (1980) para explotaciones avícolas.

Staphylococcus aureus es detectado por SAUTER y cols. (1980) con una frecuencia mayor que la obtenida por nosotros, quizá en función del tipo de animales alojados en las naves estudiadas.

RESUMEN

Se ha estudiado la flora aerobia del ambiente, tanto cuantitativa como cualitativamente de una nave dedicada a maternidad en una explotación de tipo industrial (con condiciones ambientales en su interior controladas) a lo largo de 19 meses, observando un incremento de las bacterias que constituyen dicha flora con el paso del tiempo y detectándose una ligera disminución al modificarse las condiciones de ventilación por aumento de la temperatura exterior.

Los bacilos aerobios esporulados representan el grupo mayoritario de esa flora, oscilando entre el 33 y 40% según la estación climática considerada; los Estreptococos oscilan entre el 15 y 20%; los Estafilococos entre el 12 y 20% y las Enterobacterias entre el 8 y 14%.

Consideramos como flora autóctona de dicha nave a Escherichia coli, Bacillus spp., Streptococcus spp., Staphylococcus epidermidis y Pseudomonas spp. ya que han sido detectados en todos los muestreos realizados.

BIBLIOGRAFIA

Le Bars J. Dynamique de la pollution bactérienne et fongique de l'atmosphère des locaux d'élevage en aviculture. Rech Vet 1968; 10: 141-166.

Methling W, Mehlhorn G, Beer K, et al. Quantity and quality of microbial air contamination in pigsties of breeding farms. Monatsh Veterinar Med 1981; 36: 732-739.

Morisse JP, Bodolec JL, Andrieux J. Etude des relations entre pathologie respiratoire et environnement dans un elevage de reproduction de lapins de chair. Rec Med Vet 1977; 153: 915-922.

Sauter EA, Petersen CF, Steele EE, Parkinson JF, Dixon JE, Stroh RC. The airbone microflora of poultry houses. Poul Sci 1981; 60: 569-574.

Suarez S. Ecosistema de las explotaciones avícolas. Variaciones de la flora aerobia con especial referencia a Enterobacteriaceae. Tesis Doctoral, Zaragoza 1976.

EFECTO ESTRESANTE DE LA MANIPULACIÒN EN EL CONEJO

Gascón,F.M. y Verde,M.

Departamento de Patología General
Facultad de Veterinaria
50013 ZARAGOZA

INTRODUCCION

Si en lineas generales la mayoría de los animales utilizados en producción han pasado de un ambiente natural a sistemas intensivos, buscando unas mayores ventajas zootécnicas, el conejo es una de las últimas especies que han sufrido esta transformación.

La presencia de factores estresantes en las explotaciones y en los modelos de manejo están fuera de dudas (Dantzer y Mormede, 1979; Radostitis y Blood, 1985) y también es manifiesta en las explotaciones cunícolas (Veritá, 1982; Galassi, 1985).

En conejos los estudios sobre estrés no son muy numerosos y en la mayoría de las ocasiones se estudia el efecto de estresores sobre sus características productivas (Camps, 1984; Zaragoza y cols., 1986), pero

son escasos los trabajos que analizan la magnitud de la respuesta del conejo al estrés utilizando criterios más directos.

Se parte de la premisa de que el conejo es un animal facilmente estresable; pero considerando que la naturaleza de los estresores es variable y la respuesta del animal a éstos varía cuali y cuantitativamente (Freeman, 1976), es necesario matizar mejor la respuesta del conejo a los diferentes agentes estresores utilizando criterios más directos. En esta línea hemos realizado el presente estudio con objeto de analizar el posible efecto estresor de la inmobilización y manipulación del conejo.

MATERIAL Y METODOS

Animales y manejo: Se utilizaron un total de 24 conejos machos de un cruce industrial de Neozelandés blanco x Leonado de Borgoña, de unos 50-55 días de edad. Cuatro conejos eran elegidos al azar cada vez que iba a realizarse la manipulación correspondiente, disponiendo así de seis lotes: cinco experimentales y un lote testigo. Antes de proceder a la extracción de sangre se manipulaba al animal durante el tiempo establecido para cada lote (40, 60, 120, 160 y 240 segundos) y después, mediante punción cardiaca (con agujas de 1.1x25 mm) se obtenían 4 ml. de sangre de cada animal. Las condiciones ambientales fueron constantes y establecidas mediante un sistema de ambiente controlado.

Analítica: Se determinaron los niveles plasmáticos de corticoesterona espectrofotofluorimétricamente (Daly y Spencer-Peet, 1964; Frankel y cols., 1966) utilizando una curva patrón con cinco soluciones standard (st_0: blanco; st_1: 0.05 µgr./dl.; st_2: 0.15 µgr./dl.; st_3: 0.25 µgr./dl.; st_4: 0.50 µgr./dl.). Las lecturas se realizaron en un espectrofluorímetro Shimadzu digital RF-510. Los resultados se sometieron a un Análisis de Varianza Jerárquico.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro I podemos estudiar los resultados obtenidos experimentalmente y los del estudio estadístico correspondiente. El aumento gradual del nivel de corticoesterona conforme se prolonga el tiempo de manipulación es manifiesto, lo que indica un estrés tanto mas alto cuanto mayor es el tiempo de manipulación.

En gallinas, los niveles de corticoides aumentan antes de los dos minutos de manipulación (Beuving y Vonder, 1978), por lo que, a tenor de nuestros resultados, parece que el conejo responde de forma más lenta. Freeman observa una disminución del peso corporal en pollos jóvenes cuando éstos se manipulan, asi como ligeras modificaciones en su metabolismo, aunque no obtiene resultados consistentes en los niveles de corticoesterona (Freeman y Manning, 1979); para este autor, la posible inmadurez de los pollos es un factor importante en la respues

ta. Los diferentes métodos de captura tienen también un marcado efecto estresante en el conejo (Jacobson y cols., 1978), sin embargo la metodología de Jacobson implica el uso de otros estresores (transporte, anestesia, sangría...), lo que también colabora al efecto estresante, tanto en su intensidad como en la duración.

La respuesta del conejo a una simple y relativamente corta manipulación no parece tan intensa como pudiera esperarse, en comparación con gallinas por ejemplo, o cuando se usan otros estresores como la captura o el transporte en los conejos. Es posible que nuestros periodos de manipulación sean estresores de poca intensidad y duración. En cualquier caso el efecto estresante es claro y está fuera de dudas, por lo que conviene minimizar la manipulación en las explotaciones. A pesar de todo, la manipulación no es más que un estresor más de los que pueden encontrarse en las explotaciones; otros estresores se han estudiado en conejo, como el calor y el ruido (Verde, 1986), y conviene estudiar otros que se encuentran en los modelos intensivos de explotación, para establecer modelos de manejo apropiados; en el conejo es también interesante remarcar que la sensibilidad al estrés varía con la raza (Zaragoza y col., 1986).

Por todo ello el conejo, animal incorporado ya a modelos intensivos de explotación, brinda al patólogo la oportunidad de analizar el estrés en toda su extensión.

RESUMEN

Un total de 24 conejos machos (Neozelandés x Leonado de Borgoña), de unos 50-55 días de edad, se someten a diferentes periodos de manipulación durante 0'' (lote testigo), 40'', 60'', 120''y 240'', con objeto de estudiar el posible efecto de la manipulación sobre el nivel sérico de corticoesterona de dichos conejos.

A partir de los 60'' de manejo se observa un progresivo aumento del nivel de corticoesterona, y por lo tanto del efecto estresante, a medida que incrementa el tiempo de manipulación.

BIBLIOGRAFIA

BEUVING, G. y VONDER, G.M.A. (1978). Effect of stressing factors on corticosterone levels in the plasma of laying hens. Gen. Comp. Endocrinol. **35**, 153-159.

CAMPS, J. (1984). El manejo en cunicultura. Relación con la higiene, con resultados, con el estrés y con la etiología. III Congreso Mundial de cunicultura, Roma.

DALY, J.R. y SPENCER-PEET, J. (1964). Fluorometric determination of adrenal corticosteroids: observations of interfering fluorogens in human plasma. J. Endocrinol. **30**, 255-263.

DANTZER, R. y MORMEDE, P. (1979). Le stress en élevage intensif. Masson, París.

FRANKEL, J.A., COOK, B. y GRABER, J.W. (1966). Determination of corticosterone in plasma by

fluorimetric techniques. Endocrinol. **80**, 181-184.

FREEMAN, B.M. (1976). Stress and the domestic fowl: a physiological appraisal. World's Poultry Sci. **32**, 249-256.

FREEMAN, B.M. y MANINNG, A.C.C. (1979). Stressor effects of handling on the immature fowl. Res. Vet. Sci. **26**, 223-226.

GALASSI, D. (1985). Patologia da stress nell' allevamento del coniglio. Coniglicoltura. **2**, 40-44.

JACOBSON, H.A., KIRKPATRICK, R.L., BURKHART, H.E. y DAVIS, J.W. (1978). Hematological comparisons of shot and live trapped cottontail rabbits. J. Wildlife. Dis. **14**, 82-89.

RADOSTITIS, O.M. y BLOOD, D.C. (1985). Herd Health. Sanders, Philadelphia.

VERDE, M. (1986). Modificaciones bioquímicas y enzimáticas del suero de conejos sometidos a diferentes estresores (el estrés de calor y de ruido en conejos de engorde). Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.

VERITA, P. (1982). Fattori di stress nei conigli. Coniglicoltura. **9**, 25-28.

ZARAGOZA, P. OLLETA, J.L., RODELLAR, C., ESCUDERO, F. y GASCON, M. (1986). Influenza dello stress su conigli di raza comune spagnola. Coniglicoltura. **10**, 43-47.

CUADRO I

Resultados experimentales y estadísticos
(numero de lotes= 6, número de animales por lote= 4)

Niveles de corticoesterona ($\bar{x} \pm \sigma_{n-1}$) (μgr./d.) según los diferentes tiempos de manipulación (sg.)						Grados de libertad		Cuadrado medio		F
0''	40''	60''	120''	160''	240''	entre	intra	entre	intra	
9.96 ±0.59	11.10 ±2.12	12.00 ±2.42	16.37 ±2.11	24.37 ±9.12	70.80 ±35.12	5	18	2204.8	221.9	9.93**

**: $p < 0.01$

PROGRAMA DE MEJORA GENETICA DEL CONEJO DE CARNE

J.L. Campo

Dpto. Genética Cuantitativa y Mejora Animal.

I.N.I.A. Apartado 8111. 28080 MADRID

Resumen

El desarrollo de un programa de mejora genética para la producción de conejo de carne se especifica en cada uno de los siguientes apartados:

a) Sistema de cruzamiento.

b) Objetivo genético-económico.

c) Estimación de parámetros.

d) Sistema de evaluación.

e) Criterio de selección.

f) Sistema de apareamiento.

Con respecto a otros programas alternativos posibles, el aquí detallado proporciona unas expectativas mayores de eficacia en relación con la mejora del objetivo genético-económico considerado en un sistema de producción de carne. Los resultados esperados se indican en el apartado final.

Sistema de cruzamiento

Se elegirá un cruce terminal entre Californiano

y Neozelandés Blanco. En principio parece suficiente un cruce simple entre una estirpe paterna de la primera raza y una estirpe materna de la segunda, dado que el sistema de multiplicación se simplificaría y por tanto la transmisión de la mejora obtenida en la fase de selección hasta la de producción. Los problemas derivados del tamaño de población que hay que mantener en cada estirpe, dependientes de los planes de multiplicación, podrán también aliviarse.

Una segunda razón para no complicar el sistema de cruzamiento con mayor número de estirpes es que el grado de heterosis de un cruce simple puede ser equivalente al encontrado en un cruce tres-vías, a pesar de que estos últimos tienen heterosis materna además de la directa. En todo caso, podrían distinguirse las características reproductivas y las de crecimiento, admitiendo un sistema de cruce tres-vías a base de una estirpe paterna de Californiano y dos estirpes maternas de Neozelandés Blanco, pero teniendo presente que este sistema de tres estirpes podría ser más adecuado cuando la madre del producto comercial es un cruce de estas dos razas. En ningún caso estaría justificado el uso de un cruce doble a base de dos estirpes de Californiano (línea paterna) y dos de Neozelandés Blanco (línea materna). La obtención de animales comerciales de tipo cruzado en comparación con los puros queda justificada porque el grado de heterosis para características como el tamaño o el peso de la camada, puede alcanzar el 20% aproximadamente (3).

Objetico genético-económico

En la línea paterna el objetivo prioritario debe ser las características de crecimiento, de las que la ganancia en peso postdestete parece la más adecuada, sin perder de vista las características reproduc-

tivas, representadas por el tamaño de camada al nacimiento, por ejemplo. El objetivo será una función lineal de estos dos componentes, cada uno ponderado por un coeficiente que representa la importancia económica relativa que desee aplicarse a cada uno de ellos. Si a pesar de no estar justificado, pretenden mantenerse dos estirpes distintas en la línea paterna, debería mejorarse exclusivamente la ganancia en peso postdestete en los abuelos y mantenerse el objetivo indicado en las abuelas.

El objetivo en la línea paterna será entonces:

$$H = K_1G_1 + K_2G_2$$

en el que G_1 y G_2 son los valores genéticos aditivos para los dos caracteres antes indicados, K_1 y K_2 son sus importancias económicas relativas y H es el valor genético-económico objetivo del programa de mejora.

En la línea materna, por el contrario, habrá que atender fundamentalmente a las características reproductivas, aunque tomando en cuenta algún valor ponderal además de los numéricos. El objetivo adecuado es una función cuadrática que representa el peso total de la camada al destete, y que está formada por el tamaño de camada al destete y por el peso medio individual al destete. Si la madre del producto comercial va a ser un cruce de estirpes, el objetivo final en las abuelas será el tamaño de camada al destete, manteniendo como objetivo en los abuelos el peso de la camada al destete.

El objetivo en la línea materna será:

$$H = G_1G_2$$

en el que G_1 y G_2 son los valores genéticos aditivos

para tamaño de camada y peso medio individual al destete y H es el objetivo a mejorar.

Estimación de parámetros

Los parámetros necesarios para elaborar el criterio de selección en la línea paterna se indican en la Tabla 1 (ganancia en peso postdestete en gramos/día). La repetibilidad del tamaño de camada al nacimiento es 0,15. Las estimas de parámetros correspondientes a la línea materna se resumen en la Tabla 2 (peso medio individual al destete en decagramos). La repetibilidad del tamaño de camada al destete es 0,20. Estas estimas de parámetros fenotípicos y genéticos son valores medios de la literatura (1, 2, 4, 6, 7, 8, 9). Para una reciente revisión de los parámetros asociados con la producción de carne ver la referencia (5).

Hay que destacar la heredabilidad baja tanto del tamaño de camada como del peso individual al destete, siendo intermedia la correspondiente a la ganancia en peso postdestete. La variabilidad fenotípica es importante para el tamaño de camada (mayor del 30%) y más reducida para el peso al destete o la ganancia postdestete (alrededor del 10%). La baja repetiblidad del tamaño de camada aconseja tomar al menos tres camadas por animal para aumentar la precisión del diseño. La situación de antagonismo entre objetivos de selección y valor de la correlación genética es más acusada en los caracteres de la línea materna (tamaño de camada y peso individual al destete) que en la paterna (tamaño de camada al nacimiento y ganancia en peso postdestete), en la que la correlación genética se puede considerar nula si bien la fenotípica sigue siendo negativa.

Sistema de evaluación

Será de una sola etapa, ya que al ser sólo dos los caracteres a considerar en cada línea el ahorro que puede representar en el coste de evaluación un sistema de varias etapas, no compensa la pérdida de eficacia genética que este último tipo representa.

En la línea paterna se hará en la edad al sacrificio y en la línea materna en la edad al destete. Tanto la edad al destete como al sacrificio serán las especificadas por el sistema de producción (aproximadamente a los 28 y 70 días respectivamente). La evaluación se hará dentro de la estirpe, en animales puros, y sin utilización de pruebas de descendencia.

Criterio de selección

Consistirá en un índice de selección lineal, tanto en la línea paterna como en la materna. La información fenotípica que intervendrá en el índice será la del individuo objeto de la selección por lo que se refiere al peso al destete y al sacrificio, y la de la madre por lo que respecta al tamaño de camada al destete y al nacimento. La precisión de la estima correspondiente al tamaño de camada puede aumentarse tomando información fenotípica en varias camadas consecutivas. Por otra parte, no se considera necesario corregir para el efecto debido a la edad de la madre, al no considerar en ningún caso como objetivo del programa el peso de la camada al nacimiento, sobre el que dicha edad influye de manera especial.

En la línea paterna el índice de selección será:

$$I = 0,11\ K_1(X_1-u_1) + 0,35\ K_2(X_2-u_2)$$

en el que K_1 y K_2 son los pesos económicos relativos que se deseen atribuir al tamaño de camada al nacimiento (X_1) y a la ganancia en peso postdestete (X_2) respectivamente, mientras que u_1 y u_2 son los valores medios de ambos caracteres (por ejemplo, u_1 = 7,5 gazapos y u_2 = 32,5 gramos/día). Dado que el objetivo del programa es también una función lineal, el indice de selección queda independiente de los valores medios en la siguiente forma reducida:

$$I = 0{,}11\ K_1X_1 + 0{,}35\ K_2X_2$$

Como puede observarse en esta ecuación, la importancia que tendrá en el criterio de selección de la línea paterna la ganancia en peso postdestete con respecto al tamaño de camada al nacimiento será aproximadamente de 3 a 1, a igualdad de pesos económicos relativos.

Al ser la correlación genética entre ambos caracteres igual a cero, la información fenotípica utilizada para estimar el valor genético aditivo de cada caracter deberá basarse en el propio caracter exclusivamente, con lo que:

$$\hat{G}_1 = b_{G_1,\bar{P}_1} \cdot \bar{P}_1 = 0{,}5\ h_1^2 n/1 + (n-1)r \cdot \bar{P}_1 = 0{,}11\ \bar{P}_1$$

$$\hat{G}_2 = b_{G_2,P_2} \cdot P_2 = h_2^2 \cdot P_2 = 0{,}35\ P_2$$

Si por tratarse de una línea paterna no se desea aumentar la precisión de la información correspondiente al tamaño de camada, podría usarse una sola camada. Los estimadores de los valores genéticos aditivos serán:

$$\hat{G}_1 = 0{,}5\ h_1^2 \cdot P_1 = 0{,}05\ P_1$$

$$\hat{G}_2 = 0{,}35\ P_2$$

La ecuación del índice de selección sería en este caso:

$$I = 0{,}05\ K_1X_1 + 0{,}35\ K_2X_2$$

y la importancia dada en el criterio de selección sería de 7 a 1 a favor del ritmo de crecimiento post-destete, a igualdad de pesos económicos relativos.

En la línea materna se tomará la aproximación lineal siguiente como criterio de selección:

$$I = 4{,}52\ X_1 + 0{,}20\ X_2$$

en el que X_1 y X_2 son valores fenotípicos para tamaño de camada al destete y peso individual al destete, respectivamente. Las ecuaciones de partida para llegar a este criterio de selección son:

$$\begin{bmatrix} \sigma^2_{\bar{P}_1} & cov_{\bar{P}_1P_2} \\ cov_{\bar{P}_1P_2} & \sigma^2_{P_2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} cov_{\bar{P}_1G_1} \\ cov_{P_2G_1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \sigma^2_{\bar{P}_1} & cov_{\bar{P}_1P_2} \\ cov_{\bar{P}_1P_2} & \sigma^2_{P_2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} cov_{\bar{P}_1G_2} \\ cov_{P_2G_2} \end{bmatrix}$$

El valor de las varianzas y covarianzas de las ecuaciones anteriores es:

$$\sigma^2_{\bar{P}_1} = \sigma_1{}^2 \cdot 1 + (n-1)r/n = 2{,}92$$

$$cov_{\bar{P}_1P_2} = cov_{\bar{P}_1G_2} = 0{,}5\ cov_{G_{12}}$$

$$cov_{\bar{P}_1G_1} = 0{,}5\ \sigma_{G_1}{}^2$$

Resolviendo estas ecuaciones:

$b_1 = 0,10 \quad , \quad c_1 = -0,08$

$b_2 = -0,02 \quad , \quad c_2 = 0,20$

Los estimadores de los valores genéticos aditivos serán:

$\hat{G}_1 = 0,10\ \overline{P}_1 - 0,02\ P_2$

$\hat{G}_2 = -0,08\ \overline{P}_1 + 0,20\ P_2$

La ecuación del índice de selección en la línea materna será:

$I = u_2\hat{G}_1 + u_1\hat{G}_2$

Tomando unos valores medios de $u_1 = 6$ gazapos para el tamaño de camada al destete y $u_2 = 50$ decagramos para el peso individual al destete sale el índice de selección indicado más arriba.

Tomando información fenotípica de una sola camada para tamaño de ésta, podría disminuirse la importancia que en el criterio de selección tendrá este carácter con relación al peso individual, lo que sólo tendrá sentido en los abuelos de la línea materna del producto comercial, pero nunca en las abuelas. En este caso:

$\hat{G}_1 = 0,05\ P_1 - 0,02\ P_2$

$\hat{G}_2 = -0,04\ P_1 + 0,20\ P_2$

y el índice de selección, con $u_2 = 50$ decagramos y $u_1 = 6$ gazapos sería:

$I = 2,26\ P_1 + 0,20\ P_2$

Sistema de apareamiento

Una vez seleccionados los animales en función del valor de su índice de selección deberán aparearse al azar, si bien puede ser más conveniente hacer alguna restricción por el parentesco, no permitiendo por ejemplo apareamientos a nivel de hermanastros, lo que en el fondo está buscando la reducción de la consanguinidad, cuyos efectos negativos pueden ser muy importantes sobre el tamaño de camada.

Podría considerarse el posible aumento de uniformidad en el producto comercial que podría conseguirse con apareamientos clasificados por el fenotipo, apareando los animales de mejor índice de selección con los de peor índice, aunque parece preferible utilizar la restricción genotípica ya comentada.

El número de ciclos durante los que se usarán los animales seleccionados, así como la proporción machos/hembras y la intensidad de selección, serán los recomendados por el sistema de producción y todo vendrá influído por el sistema de multiplicación, en el que es fundamental el tamaño de población que habrá que mantener en cada una de las estirpes.

Resultados esperados

Se indican finalmente las respuestas teóricamente esperadas cuando se usan los índices de selección anteriormente indicados como criterio de selección, tanto en la línea paterna como en la materna. En la línea paterna se presupone la misma importancia económica para el tamaño de camada al nacimiento y la ganancia en peso postdestete. Tanto en la línea paterna como en la materna se dan las respuestas en función del diferencial de selección tipificado (i),

que depende de la proporción de animales seleccionados (por ejemplo será igual a 1,40 para una proporción de selección del 20%).

En la línea paterna, los incrementos esperados en cada caracter serán:

$\Delta G_1 = i \cdot 0{,}11 \cdot 0{,}5\sigma_{G_1}^2 / \sigma_I = 0{,}02 \cdot i$ gazapos

$\Delta G_2 = i \cdot 0{,}35 \ {}_{G_2}^2 / \sigma_I = 1{,}40 \cdot i$ g/día

siendo la varianza del índice de selección:

$$\sigma_I^2 = 0{,}11^2 \cdot 1+(n-1)0{,}15 \cdot \sigma_{X_1}^2/n+0{,}35^2 \cdot \sigma_{X_2}^2 = \\ = 2{,}05$$

En la línea materna:

$$\Delta G_1 = i \cdot (4{,}52 \cdot 0{,}5\sigma_{G_1}^2 + 0{,}20 \ cov_{12}^G)/\sigma_I = \\ = 0{,}16 \cdot i \text{ gazapos}$$

$$\Delta G_2 = i \cdot (4{,}52 \cdot 0{,}5 \ cov_{12}^G + 0{,}20\sigma_{G_2}^2 / \sigma_I = \\ = -0{,}05 \cdot i \text{ decagramos}$$

$$\Delta H = i \cdot (0{,}16 \cdot 50 - 0{,}05 \cdot 6) = \\ = 7{,}55 \cdot i \text{ decagramos.}$$

Por lo tanto, en la línea paterna se podrá aumentar apreciablemente la ganancia en peso postdestete sin que se resienta el tamaño de camada, mientras que en la línea materna el peso de la camada al destete (objetivo prioritario del programa) podrá experimentar aumentos importantes.

Tabla 1. Parámetros en la línea paterna.

	Tamaño camada nacimiento	Ganancia peso postdestete
Tamaño camada nacimiento	6,50[a] 0,65[b]	-2,60[a]
Ganancia peso postdestete	0,00[b]	16,50[a] 5,75[b]

[a] Varianzas-covarianzas fenotípicas
[b] Varianzas-covarianzas genéticas

Tabla 2. Parámetros en la línea materna.

	Tamaño camada destete	Peso individual destete
Tamaño camada destete	6,25[a] 0,62[b]	-6,20[a]
Peso individual destete	-0,61[b]	24,50[a] 4,90[b]

[a] Varianzas-covarianzas fenotípicas
[b] Varianzas-covarianzas genéticas.

Referencias

(1) BASELGA et al., 1982. 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 6, 471-480.

(2) BLASCO et al., 1982. 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 7, 450-461.

(3) BRUN and ROUVIER, 1984. Génét. Sél. Evol., 16, 367-384.

(4) GARCIA et al., 1982. 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 7, 557-562; 575-579.

(5) KHALIL et al., 1986. Anim. Br. Abs., 54, 725-749.

(6) LUKEFAHR et al., 1983. J. Anim. Sci., 57, 1090-1116.

(7) LUKEFAHR et al., 1984. Anim. Prod., 38, 293-300.

(8) ROLLINS et al., 1963. J. Anim. Sci., 22, 654-657.

(9) ROUVIER et al., 1973. Ann. Génét. Sél. anim., 5, 83-107..

INDUCCION DE LA OVULACION POR HCG EN EL CONEJO DOMESTICO

I. MOLINA; M. PLA; F. GARCIA.

Cátedra de Fisiogenética Animal. E.T.S.I. Agrónomos

Universidad Politécnica de Valencia. C/ Camino de Vera, 14. 46022 Valencia

INTRODUCCION

Han sido muy numerosas las experiencias realizadas para estudiar el fenómeno de la ovulación en la coneja así como los mecanismos responsables de esta (HILLIARD et al., 1966a, b, 1967; AMOSS et al., 1972; DUFY-BARBE et al., 1973; KANEMATSU et al., 1974; GOODMAN y NEIL, 1976). La relación existente entre los esteroides y las gonadotrofinas es similar a la observada en las especies cíclicas, sin embargo, en la coneja, la descarga ovulante de las gonadotrofinas requiere el estímulo adicional del coito (EATON y HILLIARD, 1971).

Las mediciones por radioinmunoensayo de la LH plasmática revelan que la monta determina un pico de secreción de LH, que perdura a lo largo de varias horas en las conejas cuya inducción de la ovulación ha sido positiva (DUFY-BARBE et al., 1973; GOODMAN y NEIL, 1976). Sin embargon en aquellas que han sido montadas pero no han ovulado, la tasa plasmática de LH no se eleva por encima de la tasa basal (DUFY-BARBE et al., 1976).

En condiciones reproductivas normales, la probabilidad de que se induzca la ovulación en conejas que aceptan la monta es elevada en las que presentan vulva roja o violácea, siendo muy baja por el contrario para las que presentan vulva pálida (LEFEVRE et al., 1976; DELAVEAU, 1978; GARCIA et al., 1983; PLA, 1984). Según PLA et al., (1985) y MOLINA et al., (1986b) una vez que se ha inducido la ovulación el número de folículos que ovulan es siempre superior a un valor mínimo situado en torno a 5-6, en base a lo cual dichos autores propusieron la existencia de un umbral mínimo de folículos preovulatorios, por debajo del cual el fenómeno de la ovulación no se produciría.

Cabría proponer tres posibles explicaciones de la no inducción de la ovulación: la no existencia de folículos con capacidad de ovular, que tales folículos no estuvieran presentes en cuantía suficiente para que se desencadene la descarga ovulante, o bien que, existiendo folículos en número suficiente, su actividad esteroidógena fuera insuficiente para sensibilizar al hipotálamo e hipófisis para responder al estímulo coital e inducirse la ovulación.

El objetivo del presente trabajo es la contrastación experimental de estas hipótesis por inducción artificial de la ovulación con HCG.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 43 conejas de formato medio, nulíparas, adaptadas a jaulas con suelo de rejilla y alojadas en condiciones de ambiente controlado con 16 horas de iluminación diaria. La entrada en reproducción se realizó a los 4 meses y medio de edad.

Las hembras se distribuyeron en 5 lotes:

1- Hembras con vulva roja que fueron inyectadas con 50 u.i. de HCG.
2- Hembras con vulva pálida que fueron inyectadas con 50 u.i. de HCG.
3- Hembras que aceptaron la monta sin considerar la coloración de la vulva y que inmediatamente fueron inyectadas con 50 u.i. de HCG.
4- Hembras que rechazaron la monta sin considerar la coloración de la vulva y que inmediatamente fueron inyectadas con 50 u.i. de HCG.
5- Lote testigo constituido por hembras que presentando vulva roja aceptaron la monta y ovularon y a las que no se les administró HCG.

Los animales fueron sacrificados 4 días post-tratamiento, extirpándoseles el aparato reproductor y procediéndose a la enucleación y conteo de todos y cada uno de los cuerpos lúteos contenidos en cada ovario, así como el conteo "de visu" de todos los folículos hemorrágicos presentes en cada uno de ellos.

Para la realización de los análisis se utilizó el paquete estadístico BMDP (Dixon et al., 1983) implementado en el ordenador UNIVAC 5100 del Centro de Cálculo de la U.P. de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan los valores máximos y mínimos de las variables consideradas para cada uno de los lotes establecidos. Un primer resultado de interés hace referencia al hecho de que todas las conejas inyectadas respondieron al tratamiento ovulando y siendo dicha tasa de ovulación (TO), salvo en un caso, igual o superior al mínimo observado en condiciones de ovulación normales. Esto permitiría afirmar que siempre existen en los ovarios de las conejas un número suficientemente elevado de folículos

capaces de ovular, no pareciendo ser por tanto la ausencia o el número reducido de tales folículos la causa de la no ovulación en los casos en la que ésta no se produjo. Es de resaltar también la elevada tasa de ovulación (TO) que presentaron las hembras que rechazaron la monta y que fueron inyectadas, así como la presencia de un elevado número de folículos hemorrágicos (FH) asociados a esta elevada TO, no habiéndose encontrado aún ninguna explicación para dicho fenómeno.

En anteriores trabajos (MOLINA et al., 1986b) se ha postulado que los folículos hemorrágicos (FH) fueran folículos preovulatorios sensibles a la LH, pero que finalmente no llegarían a ovular. En el Cuadro 2, se observa para dicha variable (FH) que solamente presenta diferencias significativas entre las hembras con vulva pálida o que rechazaron la monta frente al grupo testigo. Si se acepta que los fofículos hemorrágicos sean folículos sensibles a la FH, al considerar como variable independiente el número total de folículos que han experimentado un cierto grado de respuesta a la HCG (TF = FH + TO), se observa una neta superioridad en las hembras que rechazaron la monta.

El hecho de que los animales que no habrían ovulado presenten un mayor número de folículos sensibles a la HCG que aquellos que habrían ovulado en condiciones normales, pudiera sugerir el que en dichos animales la no inducción de la ovulación fuera debida a una escasa capacidad esteroidégena por parte de los folículos antrales, aunque estuvieran presentes en gran número. En este sentido PLA et al., (1985) y MOLINA et al., (1986a) han comporbado la existencia de diferencias significativas en la composición de las poblaciones de folículos antrales en función del corpontamiento de monta. El primero de dichos autores las relacionó también con el grado de intensidad de la coloración de la vulva, observando una mayor presencia

de folículos de las categorías de mayor tamaño en detrimento de las de menor tamaño en las conejas que aceptaron la monta frente a aquellas que la rechazaron. Además NICOSIA et al., (1975); THIBAULT y LEVASSEUR (1979) observaron que las poblaciones foliculares en las conejas que rechazaron la monta estaban constituidas principalmente por un gran número de folículos antrales de pequeño tamaño y con escasa capacidad de secreción de estrógenos, lo que determinaría en dichos animales la no aceptación de la monta.

Por otra parte, LEFEVRE y CAILLOL (1978) observan una tasa de secreción de estrógenos diferencial de los folículos de mayor tamaño en función de que la coneja aceptase o no la monta, comprobando además diversos autores que estos folículos serían los que producirían una cantidad mayor de 17 estradiol (NICOSIA et al., 1975; THIBAULT y LEVASSEUR, 1979). En este sentido PLA (1984) observó que eran categorías concretas de folículos, folículos N_4 (folículos 1.2 mm y 1.5 mm), los que determinaban en mayor medida el grado de desarrollo de las estructuras uterinas, además de detectar uns asociación entre la presencia de un mayor número de folículos de esta categoría N_4 (folículos 1.2 mm, y 1.5 mm) y la coloración roja de la vulva. A la vista de esto, podría pensarse que no solamente todos los folículos tuvieran una determinada capacidad esteriodógena en función de su tamaño, si no que clases concretas de folículos, (folículos 1.2 mm y 1.5 mm), que en sí mismas no cubrirían la TO, serían los responsables de la secreción diferencial de determinados estrógenos, que por su acción a nivel hipotálamo-hipofisario permitirían la descarga ovulante que actuaría sobre ellos y sobre el resto de los folículos ovulantes de menor tamaño.

Se podría proponer entonces que, en condiciones reproductivas normales, una gran parte de las conejas

que aceptando la monta no ovularan, pese a tener folículos capaces de respodner a la LH, tendrían un número insuficiente de folículos 1.2 mm y 1.5 mm (N_4) que serían los que permitirían la ovulación.

En cualquier caso, estas últimas afirmaciones no dejan de ser una hipótesis, que deberá ser contrastada experimentalmente.

CONCLUSIONES

1. En conejas tratadas con HCG siempre se induce la ovulación y formación de cuerpos lúteos, al margen del corpomtamiento de monta y coloración de la vulva manifestados en dichas conejas.

2. El número de folículos con capacidad de ovular es siempre superior al mínimo habitual observado en conejas no tratadas.

3. En base a lo anterior, se propone la existencia de una baja capacidad esteroidógena como causa del fallo de la ovulación.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido subvencionado por la C.A.I.C.Y.T. como parte del proyecto nº 3192-83.

CUADRO 1

Valores máximos y mínimos de las variables consideradas: TO (tasa de ovulación), FH (folículos hemorrágicos), TF (TO + FH), para cada uno de los cinco tratamientos.

		TRATAMIENTO				
		1	2	3	4	5
TO	valor mínimo	9.00	3.00	10.00	17.00	5.00
(número)	" máximo	16.00	10.00	17.00	26.00	15.00
FH	valor mínimo	0.00	6.00	0.00	1.00	0.00
(número)	" máximo	7.00	13.00	22.00	16.00	18.00
TF	valor mínimo	10.00	14.00	10.00	21.00	5.00
(número)	" máximo	18.00	23.00	34.00	38.00	28.00

CUADRO 2

ANOVAS para las variables dependientes: TO (tasa de ovulacion), FH (folículos hemorrágicos), TF (TO + FH); factor de clasificación: tratamiento. (*)

	TRATAMIENTO					ANOVA	
	1(7)	2(7)	3(6)	4(6)	5(17)	P.cola	SIG
TO	12.143b	8.714a	13.167b	21.000c	10.529ab	0.0000	**
FH	2.000ab	10.286c	5.500abc	7.333bc	1.765a	0.0049	**
TF	14.143ab	19.000b	18.667b	28.333c	12.294a	0.0000	**

(*) Aquellos niveles que coincidan en algún supraíndice no son significativamente distintos entre sí (según el test t de Student).

SIG = NIVEL DE SIGNIFICACION

** sig. 1% P 0.01
* sig. 5% P 0.05
NS no sig.

RESUMEN

Se utilizaron 43 conejas, de formato medio, nulíparas que fueron distribuidas en cinco lotes en función de la coloración de la vulva y del comportamiento de monta. Del total de las hembras, a 26 se les indujo artificialmente la ovulación con 50 u.i. de HCG. Las hembras fueron sacrificadas 4 días post-tratamiento, estudiándose el desarrollo de sus estructuras ováricas y uterinas. Se observa que en los ovarios de las conejas existe siempre un número suficientemente elevado de folículos capaces de ovular, proponiéndose como causa de los fallos de la ovulación, en los casos en los que esta no se produjo, un número insuficiente de folículos de las categorias de mayor tamaño.

BIBLOGRAFIA

AMOSS, M.; BLACKWELL, R.; GUILLEMIN, R., 1972. Stimulation of ovulation in the rabbit triggeren by syntetic LRF. J. Clin. Endocrinology Metab., 34:434.

DELAVEAU, A., 1978. L'acceptation de l'accouplement chez la lapine et ses relations avec la fertilité. 2ª Journées de la Recherche Cunicole en France. Com., nº 19.

DIXON, W.J.; BROWN, N.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.J.; TOPOREK, J.D., 1983. BMDP statistical software. University of California Press.

DIFY-BARBE, L.; FRANCHIMONT, P.; FAURE, J.M.A., 1973. Time-courses of LH and FSH release after mating in the female rabbit. Endocrinology, 92: 1318-1321.

DUFY-BARBE, L.; DUFY, B.; VINCENT, J.D.; BENSCH, C., 1976. Liberation des hormones gonadotropes en situation physiologique et experimentale chez le lapin. 1º Cong. Int. Dijon. Comm. 66.

EATON, C.W.; HILLIARD, J., 1971. Estradiol 17 , progesterone ans 20 hydroxypregn-4-en-3-one in rabbit ovarian venous plasma. I. Secretion from paired ovaries with and without corpora lutea; effecto of LH. Endocrinology, 89: 105-111.

GARCIA, F., 1982. Genética y selección de caracteres reproductivos en el conejo de carne. Tesis doctoral. U.P. de Valencia.

GOODMAN, A.L.; NEIL, J.D.; 1976. Ovarian regulation of postcoital gonadotropin release in the rabbit: reexamination of funtional role for 20 dihydroporgesterone. Endocrinology, 99: 852-860.

HILLIARD, J.; CROXATTO, H.B.; HAYWARD, J.N.; SAWYER, C.H., 1966a. Norethindrone blockade of LH release to intrapotuitary infusion of hypothalamis extrac. Endocrinology, 79% 411-419.

HILLIARD, J.; HAYWARD, J.N.; CROXARRO, H.B.; SAWYER, C.H., 1966b. Norethindrone blockade of pituitary gonadotropin release, controlated by estrogen. Endocrinology, 78: 151-157.

HILLIARD, J.; PENARDI, R.; SAWYER, C.H., 1976. A functional role for 20 hidroxypreg-4-en-3-one in the rabbit. Endocrinology, 79% 901-010.

KANEMATSU, S., SCARAMUZZI, R.J.; HILLIARD, J.; SAWYER, C.H., 1974. Patterns of ovulation-inducing LH release following coitus, electrical sitimulation and exogenous LHRH in the rabbit. Endocrinology, 95: 247-252.

LEFEVRE, B.; CAILLOL, M., 1978. Relationship of estrous behaviour with follicular growth and sex steroid concentration in the follicular fluid in the domestic rabbit. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 18(6): 1435-1441.

LEFEVRE, B.; MARTINET, L.; MORET, B., 1976. Environment et comportement d'oestrus chez la lapine. 1º Congr. Int. Cun. Dijon. Comm. 61.

MOLINA, I.; PLA, M; GARCIA, F., 1986a. Poblaciones de folículos antrales en función del comportamiento de monta en conejas: utilización de un método para la medición de folículos. Revista I.T.E.A. (Remitido).

MOLINA, I.; PLA, M.; GARCIA, F.; 1986b. Estructuras ováricas y uterinas cuatro días postcoito en conejas gestantes. Revista I.T.E.A. (Remitido).

NICOSIA, S.V.; EVANGELISTA, I.; BATYA, S.K., 1975. Rabbit ovarian follicles. I. Isolation technique and characterization at different stages of development. Biol. Reprod., 13: 423-447.

PLA, M., 1984. Modelos biológicos de caracteres reproductivos en el conejo de carne. Tesis Doctoral. U.P. de Valencia.

PLA, M.; ESTANNY, J. MOLINA, I.; GARCIA, F., 1985. Efectos de la tasa de ovulación en conejas gestantes. X Symposium de Cunicultura. Barcelona, 45-51.

THIBAULT, C.; LEVASSEUR, M.C., 1979. La fontion ovarienne chez les mamiferes. I. Vol. Ed. Masson. Paris.

TAMAÑO DE LOS BLASTOCISTOS Y PERDIDAS EMBRIONARIAS CUATRO DIAS POSTCOITO EN CONEJA

I. MOLINA; M. PLA; F. GARCIA.

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

INTRODUCCION

Puesto que la mortalidad embrionaria es en definitiva, junto con la tasa de ovulación, quienes condicionan la prolificidad en la coneja, son numerosos los autores que estudiaron tales pérdidas embrionarias durante las distintas etapas de la gestación (ADAMS, 1960, 1962, 1970; HAFEZ, 1964, 1968, 1969; HULOT y MATHERON, 1979, 1980, 1981; FOXCROFT y HASNAIN 1973; POUJARDIEU y VRILLON, 1973; SELME y PROD'HON, 1973; MATHERON y POUJARDIEU 1976; MATHERON y ROUVIER, 1978; MEUNIER et al., 1982; TORRES, 1982; TORRES et al., 1984; PLA, 1984). Además, algunos de estos autores (ADAMS, 1960, 1962, 1970; HAFEZ, 1964, 1968, 1969; HULOT y MATHERON, 1980; PLA, 1984) coinciden en considerar la etapa previa a la implantación como aquella en la que la cuantía de las pérdidas embrionarias es más importante. No se sabe con la misma certeza si tales pérdidas se producen durante el proceso de fecundación y tránsito oviductal, o bien durante la vida uterina previa al establecimiento de la placenta.

Por otra parte WITENBERG-TORRES (1974) y TORRES et al. (1984) observan una gran heterogeneidad en el desarrollo de los blastocistos recuperados entre los días 4 y 6 postcoito dentro de una misma hembra, sin embargo, la supervivencia de estos blastocistos viene, según dichos autores, condicionada por su tamaño, existiendo un diámetro mínimo de estos blastocistos, por debajo del cual serían incapaces de implantarse y proseguir su desarrollo. En este sentido, TORRES (1982) indica como causa de la mortalidad embrionaria previa a la implantación un ritmo de crecimiento demasiado lento de los embriones, que ocasionaría una desincronización de estos con respecto al grado de desarrollo alcanzado por el útero. Proponiendo como causas fundamentales de esta mortalidad embrionaria la calidad de los embriones y el grado de desarrollo alcanzado por las estructuras uterinas.

A este respecto, se evaluan en el presente trabajo las pérdidas que se producen hasta los 4 días postcoito (fecundación y tránsito oviductal) y se pretende establecer la existencia de relaciones entre el tamaño de los blastocistos en dicho momento y el grado de desarrollo de las estructuras uterinas y de los cuerpos lúteos, que determinarán el ambiente uterino del que dependerán los blastocistos hasta el establecimiento de sus placentas.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 56 conejas, de formato medio, nulíparas gestantes, adaptadas a jaulas con suelo de rejilla y alojadas en condicones de ambiente controlado con 16 horas de iluminación diaria. La entrada en reproducción se realizó a los cuatro meses y medio de edad.

Los animales fueron sacrificados a los cuatro días postcoito, extirpándoseles el aparato reproductor. Los oviductos y cuernos uterinos fueron perfundidos separadamente; para los oviductos se utilizaron 10 ml. del medio de perfusión, mientras que para los cuernos uterinos se utilizaron 30 ml; cantidades estas, que en la puesta a punto de la técnica, se comprobó eran sobradas para asegurar la recuperación de todos los blastocistos y/o oocitos presentes en cada oviducto o cuerno uterino. El medio de perfusión utilizado fue suero clorurado simple atemperado previamente en estufa (39°C), y cuyas características bioquímicas se reseñan a continuación:

por 100 ml: cloruro sódico 0.85 gr.% agua para inyección c.s.
Ion cloruro 145 mEg., Ion Sodio 145 mEg.; osmolaridad 291 mOsm/1; pH = 7.4.

Una vez recuperados, los blastocistos, se observaron con una lupa binocular, procediéndose a la medición de sus diámetros interno y externo; considerándose como diámetro externo del blastocisto el diámetro máximo que incluia la zona pellucida y como diámetro interno el diámetro exterior del blastocisto excluida su correspondiente zona pellucida. Esta medición se realizó a 32 aumentos, de modo que cada división de la escala acoplada al ocular y calibrada previamente con un micrometro objetivo se correspondía con 1/30 mm reales.

Los cuernos uterinos, posteriormente, se fijaron y conservaron en formalina (10%) hasta su procesado. Los ovarios se conservaron en suero clorurado simple hasta su posterior estudio en el laboratorio que no se demoró en ningún caso más de cuatro horas.

La medición del diámetro de los cuerpos lúteos y el peso luteal total se realizó siguiendo la técnica

descrita por MOLINA et al. (1986). La medición de las estructuras uterinas se realizó siguiendo la técnica descrita por PLA (1984).

Para la realización de los análisis, se utilizó el paquete estadístico BMDP (DIXON et al., 1983) implementado en el ordenador UNIVAC 5100 del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan los valores medios, coeficientes de variación y rango de variación de las variables consideradas, siendo de interés resaltar el mínimo reletivamente elevado que presenta la tasa de ovulación (TO), hecho ya observado por otros autores (ADAMS, 1962; PLA, 1984; PLA et al., 1985; MOLINA et al., 1986), así como el amplio rango de variación que presentan los diámetros interno y externo de los blastocistos (DIB y DEB). Dichas variaciones en el diámetro de los blastocistos han sido también observadas por diversos autores (HAFEZ, 1964; ALLISTON, 1973; WITENBERG-TORRES, 1974; TORRES, 1982; TORRES et al., 1984).

Las pérdidas parciales (PP), estimadas como la diferencia entre el número de folículos que han ovulado y el número de blastocistos recuperados 4 días postcoito (BLAS) presentan en algún caso valores negativos dado que, como indica ADAMS (1960), la frecuencia de ovulaciones dobles en coneja está próxima al 10%. La posibilidad de un conteo erróneo de cuerpos lúteos es nula, ya que se realizó por enucleación de todos y cada uno de ellos.

De las 56 hembras que ovularon, utilizadas en el presente trabajo, se recuperaron embriones, no detectándose en ningún caso la existencia de pérdidas totales, lo que pudiera deberse a las condiciones de la

coneja cuando fue presentada al macho, pues sólo se llevaron a la monta las hembras con vulva roja, ya que la coloración pálida lleva aparejada una mayor incidencia de pérdidas totales (PLA, 1984); o bien al hecho de que, según PLA (1984) trabajando con hembras nulíparas y no nulíparas a 7, 12 y 19 días de gestación, las hembras nulíparas presentaban una menor mortalidad embrionaria total en cualquiera de los períodos considerados. Las pérdidas totales en etapas similares a las aquí estudiadas (3-7 días post-coito) ADAMS (1960)las evaluó en un 4'8%, mientras que SELME y PRUD'HON (1973) en un 10%, HULOT Y MATHERON (1980) en un 15% y PLA (1984) en un 14'28%.

En el presente trabajo, las pérdidas parciales, 4 días post-coito, representaron el 17'65% sobre el total de folículos que ovularon. Los valores estimados por diversos autores para las pérdidas parciales previas a la implantación (7 días post-coito representaron para ADAMS (1960) un 11'4%, mientras que para HULOT y MATHERON un 21% para raza californiana y un 15% para la neozelandesa. PLA (1984) obtienen un 31'2%, mientras que GARCIA et al., (1983) un 39% de pérdidas parciales y 7 días post-coito.

En el Cuadro 2 se presentan los coeficientes de correlación entre las variables estudiadas. La tasa de ovulación (TO) está correlacionada significativamente con el número de blastocistos (BLAS) y con la cuantía de las pérdidas parciales (PP), de tal forma que a mayor TO, aumentan PP y BLAS, siendo de resaltar el bajo valor del coeficiente de correlación entre TO y BLAS, que indica la existencia de una baja relación entre el número de oocitos liberados y el número de blastocistos que finalmente acceden al útero. La escasa relación entre TO y BLAS ya fue detectada en anteriores trabajos por PLA et al., (1985) que obtuvieron un valor del coeficiente de correlación entre TO y BLAS de 0.32, que en su trabajo no alcanzó niveles de significación.

En este sentido GARCIA et al., (1983) observaron que TO ejerce un efecto negativo sobre la viabilidad embrionaria tanto absoluta como relativa a la TO, aumentando dicho efecto a medida que avanzaba la gestación hasta la placentación. Además el efecto negativo de un número elevado de ovulaviones no afectaba tanto a las pérdidas previas a la implantación como a las posteriores a ella. Dado que el coeficiente de correlación entre TO y PP no presenta un valor próximo a 1, una parte substancial de tales pérdidas que se producen en esta etapa de la progestación no son explicadas por las variaciones de la TO, es decir, son independientes de esta. A la vista del elevado coeficiente de correlación entre PP y BLAS, es evidente que -con independencia de cuales sean las causas de las pérdidas parciales- la cuantía de estas a TO constante determinarán el número de blastocistos.

Una pequeña parte de las variaciones observadas en los diámetros interno y externo de los blastocistos (DIB y DEB) -que presentan entre sí un coeficiente de correlación de 0'850**- dependen del número de blastocistos y en consecuencia de las pérdidas parciales (PP) exprimentadas durante los 4 primeros días post-coito. Dado que TO sólo está relacionada significativamente con BLAS y PP, pero no con DIB ni DEB, puede afirmarse que a TO constante, las causas que determinan la fracción de PP y por tanto BLAS, independientemente de TO son las que condicionarán en cierto grado DIB y DEB en los blastocistos supervivientes, no pudiendo aún explicar con certeza cuáles pueda ser tales causas. Aunque una posible explicación pudiera ser la observación de TORRES (1982) en el sentido de que durante esta etapa y hasta los 6 días post-coito los blastocistos de pequeño tamaño podrían inducir un retardo en el desarrollo de los blastocistos vecinos, normalmente desarrollados hasta ese momento, produciendo así una desincronización de estos respecto al grado de desarrollo del útero, y

afectanto así su futura capacidad de supervivencia.

Puesto que los cuerpos lúteos han iniciado ya en esta etapa su secreción de progesterona (HILLIARD y EATON, 1971; MILLER y KEYES, 1975) y que las estructuras uterinas presentan ya un notable desarrollo en esta etapa (HENRICKS y MAYER, 1977); MOLINA et al., 1986) podría pensarse que tal desarrollo estuviera relacionado con el grado de supervivencia de los blastocistos. De hecho TORRES (1982) propone como causa de las pérdidas durante la fase previa a la implantación un marcado grado de disincronía entre el desarrollo alcanzado por los blastocistos al acceder al útero y el grado de desarrollo de éste, proponiendo como causa de ello un ritmo de crecimiento demasiado lento de los embriones, tal vez debido a que los folículos que respondieron al estímulo ovulatorio no estaban suficientemente maduros, dando oocitos de escasa calidad y asimismo embriones defectuosos con un ritmo de crecimiento demasiado lento. Por ello se calcularon los coeficientes de correlación del peso luteal total y diámetro medio de los cuerpos lúteos, así como de las estructuras uterinas, con las variables hasta ahora consideradas. Dichos coeficientes de correlación se presentan en el Cuadro 3, en el que se observa que el peso luteal total (PCL) sólo está correlacionado positivamente con TO. El diámetro de los cuerpos lúteos (DCL), sin embargo presenta coeficientes de correlación positivos tanto con DIB como con DEB, aunque dicho efecto positivo no cabe pensar que se produzca a través de una reducción de PP y aumento de BLAS, dado que los coeficientes de correlación de DCL con PP y con BLAS no son significativamente distintos de cero.

En cuanto a los parámetros uterinos superificie al corte del miometrio (SMIO) y altura de las crestas endometriales (MUCOSA), en ningún caso sus coeficientes de correlación con el resto de las variables alcanzan

niveles de significación. La altura de las glándulas endometriales (GLAN) sí que está correlacionada positivamente con DIB y DEB, pero no con PP o BLAS, por lo que cabe afirmar que el efecto de GLAN sobre DIB y DEB es independiente del que ejerce PP, a través de BLAS sobre ellos. Además, puesto que el coeficiente de correlación calculado entre DCL y GLAN es r = 0.4741**, puede proponerse que el efecto de DCL sobre DIB y DEB se ejerce a través de un mayor desarrollo de GLAN, que en ningún caso se debería a variaciones en la tasa de ovulación, puesto que TO está incorrelacionada tanto con DCL y GLAN como con DIB y DEB. Esto último pudiera deberse al valor mínimo, relativamente elevado de la tasa de ovulación, que permitiría de inicio un grado de desarrollo de las glándulas endometriales similar al alcanzado para valores de tasa de ovulación más elevados, lo que está de acuerdo con los resultados obtenidos por MOLINA et al., (1986).

En el Cuadro 4 se presentan las ecuaciones de regresión resultantes de los análisis de regresión stepwise, tanto para DIB como para DEB en los que se incluyen de inicio como variables independientes: BLAS, PP, DCL y GLAN. En dichas ecuaciones se comprueba que la variable GLAN es la que explica más parte de la variación observada en DIB y DEB. La acción de DCL sobre DIB y DEB se ejerce a través de GLAN; observándose que el efecto de GLAN es en gran medida independiente del ejercido bien por PP o por BLAS respectivamente sobre DIB y DEB. La fracción de la variación total explicada por las variables consideradas es mayor en el caso de DEB que en el de DIB. En cualquiera de ambas variables dependientes, es manifiesta la existencia de otras causas de variación, con efecto importante en su conjunto tanto sobre DIB como sobre DEB, dado el bajo valor alcanzado por el coeficiente de determinación total (R^2).

CONCLUSIONES

1. Cuanto mayor es el diámetro de los cuerpos lúteos, mayor desarrollo alcanzan las glándulas endometriales, observándose que dicho desarrollo, independientemente de la tasa de ovulación, influye incrementando el diámetro interno y externo de los blastocistos.

2. El efecto que ejerce un mayor desarrollo de las glándulas endometriales sobre los diámetros interno y externo de los blastocistos es independiente del ejercido por las pérdidas o por el número de blastocistos.

3. El valor mínimo de la tasa de ovulación observado, permite un grado de desarrollo de las glándulas endometriales similar al alacanzado para valores más elevados de la tasa de ovulación.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido subvencionado por la C.A.I.C.Y.T. como parte del proyecto nº 3192-83.

CUADRO 1

Medias (M) y coeficientes de variación (CV) y rango de variación de las variables consideradas: TO (Tasa de ovulación), BLAS (número de blastocistos), DIB (diámetro interno de los blastocistos), DEB (diámetro externo de los blastocistos) y PP (pérdidas parciales).

	UNIDADES	M	CV	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
TO	número	10.71	0.1923	7.00	16.00
BLAS	número	8.82	0.3050	2.00	16.00
DIB	divisiones	9.65	0.3770	2.80	17.70
DEB	divisiones	15.41	0.1825	7.60	20.77
PP	número	1.89	1.4164	-2.00	12.00

CUADRO 2

Matriz de correlaciones entre las variables definidas en el texto.

	TO	BLAS	DIB	DEB	PP
TO	1.000				
BLAS	0.388**	1.000			
DIB	0.008	0.291*	1.000		
DEB	0.124	0.453**	0.850**	1.000	
PP	0.380**	-0.706**	-0.286*	-0.370**	1.000

** Valores significativos al 99%
* Valores significativos al 95%

CUADRO 3

Correlaciones de las variables definidas en el texto con las correspondientes a las caracterísiticas de los cuerpos lúteos: PCL (peso total del tejido luteal), DCL (diámetro de los cuerpos lúteos) y a las de las estructuras uterinas: SMIO (superficie al corte del miometrio), MUCOSA (altura de las crestas endometriales) y GLAN (altura de las glándulas endometriales).

	PCL	DCL	SMIO	MUCOSA	GLAN
TO (número)	0.446**	0.063	0.148	-0.127	0.066
BLAS (número)	0.150	-0.002	0.031	-0.090	0.048
DIB (divis.)	0.018	0.279*	0.051	0.075	0.401**
DEB (divis.)	0.051	0.262*	0.030	0.103	0.377**
PP (número)	0.192	0.050	0.082	-0.008	0.003

** Valores significativos al 99%
* Valores ignificativos al 95%

CUADRO 4

Ecuaciones de regresión para los análisis de regresión stepwise tanto para DIB (diámetro interno de los blastocistos) como para DEB (diámetro externo de los blastocistos); variables independientes: BLAS (número de blastocistos), PP (pérdidas parciales), DCL (diámetro de los cuerpos lúteos), GLAN (altura de las glándulas endometriales).

DIB = 5.5785 + 1.1192 GLAN - 0.4032 PP			R^2
R^2	0.1607	0.0864	0.2470

DEB = 8.0615 + 0.7705 GLAN + 0.4554 BLAS			--
R^2	0.2050	0.1267	0.3316

RESUMEN

Se utilizaron 56 conejas, de formato medio, nulíparas gestantes, sacrificadas 4 días postcoito. Se estudió el desarrollo de sus estructuras ováricas y uterinas, así como las características de los blastocistos recuperados y la cuantía de las pérdidas parciales. Se observa que el diámetro de los cuerpos lúteos determina un mayor desarrollo de las glándulas endometriales, que a su vez determina un incremento de los diámetros interno y externo de los blastocistos, siendo este independiente de las pérdidas parciales o del número de blastocistos presentes en ese momento. Se comprueba que el valor mínimo de la tasa de ovulación en esta especie permite un desarrollo de las glándulas endometriales similar al que se obtiene para valores más elevados de ésta.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ADAMS, C.E., 1960. Studies on prenatal mortality in the rabbit: The amount and distribution of loss before and after implantation. J. Endocrin., 19: 325-344.

ADAMS, C.E., 1962. Studies on prenatal mortality in the rabbit: The effect of transferring varying numbers of eggs. J. Endocrin., 24: 471-490.

ADAMS, D.E., 1970. Maintenance on pregnancy relative to the presence of few embryos in the rabbit. J. Endocrin., 48: 243-294.

ALLISTONS, C.W.; PARDEE, N.R., 1973. Variability of embryonic development in the rabbit al 19 to 168 hours after mating. Lab. Animal Science, 23: 665-670.

DIXON, W.J.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I. y TOPOREK, J.D., 1983. Statistical software. University of California Press.

GARCIA, F.; BASELGA, M. y PLA, M., 1983. Mortalidades embrionarias y fetal en las distintas etapas de la gestación en el conejo de carne. Anales del I.N.I.A., 18: 11-27.

HAFEZ, E.S.E., 1964. Implantation capacity and prenatal development in the rabbit as affected by maternal environment. 51th. Int. Congr. Anim. Reprod. A.I. Trendo. Vol. III: 174-180.

HAFEZ, E.S.E., 1968. Some maternal factors cusing port-implantation mortality in the rabbit. VI Congr. Reprod. Insem. Artif. Paris. Resumés, 92.

HAFEZ, E.S.E., 1969. Fetal survivalin undercrowded on overcrowded unilaterally pregnant uteri in the rabbit. VI Congr. Reprod. Anim. I.A. Paris. Vol. I, 575.

HENRICKS, D.M. y MAYER, D.T., 1977. Gonadal hormones an uterine factors. En Reproducción in Domestic Animals. Cole, M.H. y Cupps, P.T. (ed.) Academic Press. New York.

HILLIARD, J. y EATON, L.W., 1971. Estradiol 17 , progesterone and 20 -hydroxy-pregn-4-en-3-one in rabbit ovarian venous plasma. II. From mating through implantation. Endocrinology, 89: 522.

HULOT, F., MATHERON, G., 1979. Analyse des variations genetiques entre trois races de lapins de la taille de portée et de ses composantes biologiques en saillie post partum. Ann. Genet. Sel. Anim. 11: 53-77.

HULOT, F. y MATHERON, G., 1980. Comparison de la reproduction de lapins de deux genotypes, effects de l'age et de la saison. II. Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. I., 293.

HULOT, F. y MATEHRON, G., 1981. Effects du genotype, de l'age et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. Ann. Genet. Sel. Anim., 13: 131-150.

MATHERON, G. y POUJARDIEU, B., 1976. Heterosis pour quelques caracteres de reproduction chez la lapine. Analyse de plans de croisement. Bull. Techn. Dep. Genet. Anim., 24: 69-77.

MATHERON, G y ROUVIER, R., 1978. Etude de la variation genetique dans la croisement simple entre 6 races de lapins pour les caracteres de prolificité, taille et poids de portée au sevrage. 2es Journées de la Recherche Cunicole. Communication nº 22, 4 et 5 avril. Toulouse.

MEUNIER, M.; HULOT, F.; POIRIER, J.C. y TORRES, S., 1982. Relation entre la secretion de LH er de FSH au moment de l'ovulation ou la mortalite embryonnaire precoce. 3emes Journees de la Recherche Cunicole. Decembre 1982. Paris. Communication 14.

MILLER, J.B. y KEYES, P.L., 1975. Progesterone syntesis in developing rabbit corpora lutea in the absence of follicular estrogens. Endocrinology, 97: 83-90.

MOLINA, I., PLA, M. y GARCIA, F., 1986. Poblaciones de folículos antrales en función del comportamiento de monta en conejas: utilización de un método simple para la medición de folículos. I.T.E.A. (Remitido).

MOLINA, I., PLA, M. y GARCIA, F., 1986. Estructuras ováricas y uterinas cuatro días postcoito en conejas gestantes. I.T.E.A. (Remitido).

PLA, M., 1984. Modelos biológicos de caracteres reproductivos en el conejo de carne. Tesis doctoral. U.P. de Valencia.

PLA, M.; BASELGA, M.; GARCIA, F. y DELTORO, J., 1984. Categorias foliculares asociadas al comportamiento de monta en el conejo de carne: efecto sobre las estructuras uterinas. III Congreso Mundial de Cunicultura. Roma. Actas, Vol. II: 446-452.

PLA, M.; ESTANNY, J.; MOLINA, I. y GARCIA, F., 1985. Efectos de la tasa de ovulación sobre el grado de desarrollo del útero, 7 días postcoito en conejas gestantes. X Symposium de Cunicultura. Barcelona. 45-51.

POUJARDIEU, B.; VRILLON, J.L., 1973. Variation de la productivité numerique au sevrage et de ses composantes entre genotypes de lapines croisées et de race pure. J. Recher. avic. et cunic. Decembre 1973, pp.: 89-93. ITAVI.

SELME, M y PROD'HON, M., 1973. Comparison in different seasons of the year, of ovulation and implantation rates and embryonic survival in lactating does mated at the post-partum oestrus and in control does. En Journées de Recherches avicoles et cunicoles. Institute Techinique de l'aviculture 1974. pp.: 55-58.

TORRES, S., 1982. Etude de la mortalite embryonnaire chez la lapine. 3emes Journées de la Recherche Cunicole. Decembre 1982. Paris. Communication 15.

TORRES, S., HULOT, F. y MEUNIER, M., 1984. Etude compare du development et de la mortalite embryonnaire chez deux genotypes de lapines. Congreso Mundial de Cunicultura. Roma 1984. Vol. II. 471-425.

WINTENBERGER-TORRES, S., 1974. Relation entre la taille des blastocystes de lapine a l'implantation et la survie embryonaire. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 14: 41-52.

INCIDENCIA DE PROBLEMAS DIGESTIVOS EN CONEJOS ALIMENTADOS CON DIETAS DE DISTINTO CONTENIDO EN ALMIDON

Blas E., Cervera C. y Sierra I.*

Departamento de Ciencia Animal. U.P. de Valencia.
*Departamento de Producción Animal. U. de Zaragoza.

RESUMEN

Con materias primas de uso habitual en la alimentación del conejo se formularon 6 dietas diferentes, con arreglo al criterio de obtener el más amplio rango posible en cuanto al contenido en almidón se refiere y procurar que se mantuvieran constantes y equilibrados conforme a las recomendaciones habituales los niveles de los otros nutrientes (sólo en una de las dietas se permitió que la tasa de fibra descendiese hasta el límite de lo aconsejable). El comportamiento de tales dietas durante el cebo se estudió con 264 gazapos destetados.

Los resultados mostraron que la incidencia de problemas digestivos estaba relacionada con la dieta consumida por los gazapos ($p<0.001$ con cualquiera de los criterios empleados, morbilidad y mortalidad). Las dietas con un contenido en almidón superior al 31% (sobre MS) conllevaron un aumento de la patología digestiva, en relación a la que se presentó con dietas de menor riqueza en este nutriente; dicho aumento pareció ser independiente de que el enriquecimiento del pienso en almidón se acompañase o no de la reducción del nivel de fibra y estaría relacionado con el hecho, evidenciado en experiencias previas, de que durante la primera mitad del

cebo el contenido en almidón de la digesta que alcanza el ciego es mucho mayor en el caso de dietas ricas que pobres en este carbohidrato. Sin perjuicio de ello, cuando la riqueza en almidón se consiguió a costa de reducir la tasa de fibra (hasta el 10% de FB, sobre MS) se observó una acumulación de digesta a nivel del ciego, como signo claro de un incorrecto tránsito digestivo.

INTRODUCCION

Son bastante numerosos los trabajos que han estudiado el efecto de las variaciones de los niveles de las distintas fracciones alimentarias sobre la incidencia de problemas digestivos en los conejos de engorde. Sin embargo, sólo una pequeña parte de ellos hace referencia a los posibles efectos del nivel de almidón o de la tasa de incorporación de cereales en la dieta. Además, la interpretación de sus resultados se ve dificultada, bien porque las variaciones en los niveles de almidón se acompañan de cambios importantes en la tasa de fibra (resultando más que problemático separar los efectos de ambas fracciones), bien porque proceden de experiencias realizadas a muy pequeña escala (por tanto difícilmente extrapolables a las condiciones de explotación industrial) (Cheeke y Patton, 1980; Pote *et al.*, 1980; De Blas *et al.*, 1981; Morisse, 1982a y 1982b; Carabaño *et al.*, 1984; Fraga *et al.*, 1984; Morisse *et al.*, 1985).

Con la experiencia presente se pretendió aportar datos que ayudasen a discernir mejor la influencia del nivel de almidón de la dieta sobre la aparición de trastornos digestivos en los conejos de engorde.

MATERIALES Y METODOS

Diseño experimental

Con materias primas de uso habitual en la alimentación del conejo se formularon 6 dietas diferentes,

procurando obtener el más amplio rango posible en cuanto al contenido en almidón se refiere y que se mantuvieran constantes y equilibrados conforme a las recomendaciones habituales los niveles de los otros nutrientes (sólo en una de las dietas se permitió que la tasa de fibra descendiese hasta el límite de lo aconsejable) (tabla 1 y tabla 2).

Tabla 1. Composición en materias primas de las dietas (%)[a].

Pienso	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
Cebada	-	-	-	24	48	63
Salvado de trigo	16	48	66	33	-	-
Garrofa	33	11	-	-	-	-
Turtó de soja	16	10	6	12	18	20
Heno de alfalfa	26	24	25	19	13	-
Paja de cereales	5	3	-	8	16	12
Carbonato cálcico	-	1	1	0,5	-	1
Fosfato bicálcico	2	1	-	1,5	3	2
Metionina	0,08	0,04	0,02	0,02	0,02	-

[a]Todas las dietas incluyeron 0,4% de sal común, 0,1% de corrector vitamínico-mineral, 1,5% de bentonita y 100 ppm de robenidina.

Tabla 2. Composición químico-bromatológica de las dietas.

Pienso	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
MS (%)[a]	90,4	91,4	91,0	90,8	90,7	90,6
PB (% sobre MS)[a]	16,4	16,9	17,3	17,0	16,8	16,5
FB (% sobre MS)[a]	15,9	15,2	14,9	15,3	15,1	10,4
Almidón (% sobre MS)[b]	6,3	15,2	19,4	24,8	31,0	37,7
ED/PD (Kcal/g)[c]	21,6	19,9	19,4	19,8	20,2	21,3

[a]Según técnicas recomendadas por AOAC (1975).
[b]Según técnica descrita por Blas (1986).
[c]Calculada.

Las dietas fueron ensayadas sobre 264 gazapos destetados de raza Neozelandesa, identificados individualmente y distribuídos aleatoriamente en 6 grupos de 44 gazapos, en una explotación cunícola convencional de nivel medio (con jaulas en un solo plano y ventilación estática).

La experiencia se prolongó hasta que los animales alcanzaron las 10 semanas de vida. Diariamente se comprobó el estado sanitario de los animales en lo que a las alteraciones digestivas se refiere, tomando como signos de referencia para ello la presencia de heces sin la consistencia habitual adheridas a la zona perianal o la suciedad manifiesta de la misma; asimismo, se indagó la presencia o no de cecotrofos no ingeridos entre las heces.

Finalizado el período de cebo, fueron pesados y sacrificados 10 conejos de cada pienso, registrándose el peso del contenido y de la pared del ciego.

Análisis estadístico

Las frecuencias de morbilidad y mortalidad por problemas diarreicos se trataron mediante la prueba de χ^2 en una tabla de contingencia de 2 (con alteraciones digestivas-sin alteraciones digestivas o muertos-vivos) x 6 (piensos) con el fin de detectar la existencia o no de diferencias debidas al factor dieta; se recurrió a la misma prueba corregida por continuidad en tablas de contingencia 2 x 2 para comparar pares de piensos y conocer mejor entre cuáles se establecían las diferencias (Snedecor y Cochran, 1971).

El peso relativo del contenido y de la pared cecal se sometieron a análisis de varianza de una vía para modelo de efectos fijos, con la dieta (6 niveles) como factor de variación, utilizando el test de Duncan para la comparación de medias (Montgomery, 1976).

RESULTADOS Y DISCUSION

Incidencia de alteraciones digestivas

Los resultados mostraron que la incidencia de problemas digestivos estaba relacionada con la dieta que consumieron los gazapos, con cualquiera de los criterios empleados, morbilidad y mortalidad (tabla 3).

Tabla 3. Incidencia de alteraciones digestivas.

Pienso	Sin alteraciones digestivas	Con alteraciones digestivas	Total
D_1	33	11 (25,0%) ^{xy}	44
D_2	31	13 (29,6%) ^{y}	44
D_3	33	11 (25,0%) ^{xy}	44
D_4	40	4 (9,1%) ^{x}	44
D_5	14	30 (68,2%) ^{z}	44
D_6	18	26 (59,1%) ^{z}	44
Total	169	95	264

Significación estadística $p<0,001$

^{x,y,z}Superíndices distintos difieren con $p<0,05$.

Pienso	Vivos	Muertos	Total
D_1	41	3 (6,8%) ^{xy}	44
D_2	41	3 (6,8%) ^{xy}	44
D_3	40	4 (9,1%) ^{xy}	44
D_4	44	0 (0,0%) ^{x}	44
D_5	29	15 (34,1%) ^{z}	44
D_6	34	10 (22,7%) ^{zy}	44
Total	229	35	264

Significación estadística $p<0,001$

^{x,y,z}Superíndices distintos difieren con $p<0,05$.

Los trastornos digestivos fueron más frecuentes y graves con las dietas D_5 y, en menor medida, D_6 que en el resto de las dietas, entre las que D_4 tendió a presentar mejores resultados. A ello hay que añadir, como signo bastante revelador en este terreno, que las dietas D_5 y D_6 se acompañaron de una notable presencia de cecotrofos no ingeridos entre las heces, mientras que en el resto de la dietas sólo fue esporádica, si bien este hecho no se cuantificó.

En el caso de D_5, los resultados de esta experiencia confirman lo visto en un ensayo previo realizado para comparar la incidencia de problemas digestivos con una dieta rica (D_5) y otra pobre (D_2) en almidón, con 21 gazapos por dieta, y que mostró también una incidencia de problemas digestivos mucho mayor con D_5 que con D_2 (47.6% frente a 23.8% de morbilidad y 33.3% frente a 9.5% de mortalidad) (Blas, 1985).

No parece probable que en la base de esta problemática digestiva puedan encontrarse transgresiones alimentarias referentes al nivel de fibra o de proteína ni a la relación ED/PD, ya que los valores correspondientes a esta dieta entran perfectamente dentro de las recomendaciones generales. Además, en cualquier caso, difieren muy poco de los correspondientes a las dietas D_1, D_2, D_3 y D_4, que sin embargo plantearon muchos menos problemas digestivos.

Sin embargo, disponemos de evidencias experimentales de que en los conejos jóvenes, de 4-6 semanas, esta dieta conlleva la llegada al ciego de una digesta relativamente rica en almidón (18 y 6 veces más rica que si se trata de D_2 a las 4 y 6 semanas respectivamente), debido esencialmente a que la secreción de amilasa pancreática no está todavía establecida definitivamente a esa edad (Blas, 1986). Lógicamente, tal como contempla la hipótesis inicial de Cheeke y Patton (1980), ello aumentaría el riesgo de trastornos intestinales durante este período, en

el que los gazapos muestran ya una cierta predisposión (Grobner, 1982; Grobner *et al.*, 1983); corroborando este razonamiento, 28 de los 30 casos de alteraciones digestivas que originó esta dieta se presentaron en la primera mitad del cebo.

Con respecto a D_6 podrían hacerse consideraciones análogas a las anteriores. No obstante, en principio la situación podría mejorar por el hecho de que esta dieta, por su menor contenido en fibra, presente un tránsito digestivo más lento, lo que favorece la digestión del almidón en el intestino delgado. Como contrapartida, no puede descartarse que esa misma circunstancia influya negativamente en la presentación de problemas digestivos ya que la tasa de fibra de esta dieta está en el límite de lo aconsejable y de hecho son diversos los trabajos que la consideran insuficiente para una buena prevención de las diarreas.

En principio, el que las alteraciones sean algo menores con D_6 que con D_5 apoya la hipótesis de que con dietas ricas en cereales la problemática digestiva tiende a ser menor si el nivel de fibra es bajo que si es alto y facilita el arrastre del almidón hasta el ciego (Fraga, 1984).

Por último, no disponemos de evidencias experimentales ni de argumentos sólidos para explicar la tendencia a una minimización de los problemas digestivos con la dieta D_4 en relación con las dietas D_1, D_2 y D_3, de menor contenido en almidón. La tasa de cereales de esta dieta (24%) es del orden de la que recomiendan no sólo los que preconizan que por encima de la misma puede aumentar la llegada de almidón al ciego y con ello el riesgo de diarreas fermentativas (De Blas y Santomá, 1984; Martínez Pascual, 1984) sino también aquéllos que consideran que por debajo de la misma no se garantizaría la llegada del almidón necesario para mantener el equilibrio del ecosistema fermentativo cecal y el estado

sanitario (Morisse, 1982a y 1982b; Morisse *et al.*, 1985). No obstante, una reflexión en profundidad sobre la bibliografía al respecto induce a pensar que los bajos niveles de almidón en la dieta sólo conducen al aumento de los problemas digestivos cuando se consiguen a costa de un apreciable aumento en la tasa de fibra, lo que no se produjo en nuestro caso.

Peso relativo del contenido y de la pared cecal

El peso relativo del contenido y de la pared cecal fue claramente mayor en el pienso D_6 que en los demás (tabla 4).

Tabla 4. Peso relativo del contenido y de la pared cecal.

Pienso	Contenido	Pared
D_1	5,10 ^{y}	1,21 ^{y}
D_2	5,23 ^{y}	1,20 ^{y}
D_3	5,19 ^{y}	1,19 ^{y}
D_4	5,18 ^{y}	1,27 ^{y}
D_5	5,09 ^{y}	1,30 ^{y}
D_6	7,34 ^{z}	1,54 ^{z}
SE	0,25	0,06
Significacion estadística	$p<0,001$	$p<0,01$

^{y,z}Superíndices distintos difieren con $p<0,05$.

Esta circunstancia resulta sin duda del mayor tiempo de retención de la digesta a este nivel del tubo digestivo, como corrobora el hecho de que el peso absoluto fuera netamente mayor con D_6 que con las otras dietas (125 g frente a 101 g para el contenido y 26.1 g frente a 24.1 g para la pared) a pesar de que el peso al sacrificio fuera claramente menor (1712 g frente a 1978 g).

Nuestros resultados coinciden plenamente con los obtenidos por Carabaño *et al.* (1984) ya que estos autores observan que existe un límite en el nivel de fibra (aproximadamente el 14% de FB o el 20% de FAD) por debajo del cual el mecanismo regulador del vaciado y llenado del ciego no funciona correctamente produciéndose una acumulación de digesta en el ciego.

Habida cuenta que la excesiva retención de la digesta en el ciego predispone a fermentaciones anómalas y problemas digestivos, tenemos ya un indicio bastante claro de que existen diferencias cualitativas entre la patogenia de la problemática digestiva que acarreó D_6 y la que acarréo D_5. En el primer caso el papel fundamental correspondería a la falta de fibra y en el segundo a la sobrecarga de almidón en el ciego durante la primera mitad del cebo

CONCLUSIONES

Los resultados presentados permiten concluir que el empleo de dietas de elevado contenido en almidón (por encima del 31%, sobre MS) conlleva un mayor riesgo de alteraciones digestivas en los conejos en crecimiento, incluso y quizá sobre todo en el caso de que se mantenga un adecuado nivel de fibra (del orden del 15% de FB, sobre MS).

Sin perjuicio de ello, cuando la riqueza en almidón se consigue a costa de reducir la tasa de fibra (hasta el 10% de FB, sobre MS) se produce una acumulación de digesta a nivel del ciego, signo manifiesto de un tránsito digestivo anómalo.

No se dispone de argumentos sólidos para avalar una cierta tendencia hacia la minimización de problemas digestivos en el caso de dietas con un moderado contenido en almidón (alrededor del 25%, sobre MS), que bien podrían ser hechos no relacionados.

BIBLIOGRAFIA

AOAC. 1975. *Official methods of analysis*. Washington.

Blas, E. 1985. Datos no publicados.

Blas, E. 1986. El almidón en la nutrición del conejo: utilización digestiva e implicaciones prácticas. *Tesis doctoral*.

Carabaño, R.; Lorente, M.; Santomá, G.; De Blas, J.C. y Fraga, M.J. 1984. Influencia del contenido en fibra y cereales del pienso en determinados parámetros digestivos del conejo al final del cebo. *Memoria del IX Symposium de Cunicultura de ASESCU (Figueres)*: 231-241.

Cheeke, P.R. y Patton, N.M. 1980. Carbohydrate-overload of the hindgut. A probable cause of enteritis. *Journal of Applied Rabbit Research*, 3 (3): 20-23.

De Blas, J.C.; Pérez, E.; Fraga, M.J.; Rodríguez, J.M. y Gálvez, J.F. 1981. Effect of diet on feed intake and growth of rabbits from weaning to slaughter at different ages and weights. *Journal of Animal Science*, 52: 1225-1232.

De Blas, J.C. y Santomá, G. 1984. Rendimientos en el período de cebo. En *Alimentación del Conejo*, editado por J.C. De Blas: 45-58. Mundi-Prensa, Madrid.

Fraga, M.J. 1984. Comunicación personal.

Fraga, M.J.; Barreno, C.; Carabaño, R.; Méndez, J. y De Blas, J.C. 1984. Efecto de los niveles de fibra y proteína del pienso sobre la velocidad de crecimiento y los parámetros digestivos de los conejos. *Anales del INIA, Ganadera*, 21: 91-110.

Grobner, M.A. 1982. Diarrhea in the rabbit. A review. *Journal of Applied Rabbit Research*, 5: 115-127.

Grobner, M.A.; Cheeke, P.R. y Patton, N.M. 1983. Diet switching and enteritis. *Journal of Applied Rabbit Research*, 6: 25-28.

Martínez Pascual, J.L. 1984. Tecnología de fabricación de piensos para conejos. *En Alimentación del Conejo*, editado por J.C. De Blas: 105-136. Mundi-Prensa, Madrid.

Montgomery, D.C. 1976. Experiments with a single factor. En *Design and Analysis of Experiments*: 33-70. Wiley and Sons, New York.

Morisse, J.P. 1982a. Los glúcidos: un componente primordial del equilibrio digestivo. *Cunicultura*, 7: 165-170.

Morisse, J.P. 1982b. Alimentation et équilibre digestif du lapin. *Cuniculture*, 47: 259-264.

Morisse, J.P.; Boilletot, E. y Maurice, R. 1985. Alimentación y modificaciones del medio intestinal en el conejo. *Cunicultura*, 10: 210-217.

Pote, L.M.; Cheeke, P.R. y Patton, N.M. 1980. Utilization of diets high in alfalfa meal by weanling rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, 3(4): 5-10.

Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. 1971. Datos de atributos con más de un grado de libertad. En *Métodos Estadísticos*: 285-320. Continental, México.

EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN Y DEL RITMO DE REPRODUCCIÓN SOBRE EL CONSUMO Y PESO DE LAS CONEJAS[1]

Cervera C., Viudes P., Blas E. y Fernandez J.

Departamento de Ciencia Animal. U.P. de Valencia.

RESUMEN

Se controló el consumo y el peso de 225 conejas alimentadas con 4 piensos de distinta relación ED/PD y sometidas a 3 ritmos de reproducción, controlando un total de 666 partos y 526 crianzas.

Se comprobó una correlacción negativa ($p<0.01$) entre la concentración energética y la ingestión de pienso, tanto durante la gestación, como durante la lactación.

Durante la gestación el ritmo reproductor afectó significativamente ($p<0.01$) a la ingestión diaria de pienso, que fué mayor en el ritmo extensivo. Durante la lactación se registró el mismo efecto, pero de signo contrario.

El peso medio de las conejas fué significativamente menor ($p<0.01$) con el pienso de menor energía y proteína (4 Kg frente a 4.2-4.3 Kg). Las conejas en ritmo intensivo tenían un peso mayor que las restantes ($p<0.01$).

[1] Proyecto financiado por la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica.

La variación semanal de peso durante la lactación fué similar en todos los grupos, con pérdidas pequeñas en la 1ª semana y ligeras ganancias a partir de la 2ª.

INTRODUCCIÓN

El consumo de pienso de las madres en una explotación representa alrededor del 35% del total, por lo que la reducción del aporte de nutrientes sin afectar la productividad representa un objetivo primordial en cunicultura, máximo cuando las recomendaciones actuales tienden a dar piensos con altas concentraciones de nutrientes (NRC,1977; Lebas,1985).

Además, las conejas pueden consumir dietas con alto contenido en fibra, lo que permitiría utilizar en su racionamiento materias primas menos concentradas y más baratas, pero estas raciones pueden modificar el consumo de alimento o afectar al estado nutritivo de las conejas sometidas a ritmos de reproducción intensivos.

El objeto de este trabajo es estudiar el efecto que dietas con distintos contenidos en energía digestible (ED) y proteína digestible (PD) tienen sobre la ingestión y el peso vivo de las conejas sometidas a distintos ritmos de reproducción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales. La experiencia se inició con 72 conejas neozelandesas agrupadas en 12 lotes de 6 conejas cada uno. La hembra entraba en experiencia al alcanzar los 3.2 - 3.5 Kg de peso vivo.

Los animales de cada grupo consumieron 1 sola de las 4 dietas formuladas y estuvieron sometidas a 1 solo de los 3 ritmos de reproducción durante toda su vida productiva. Las conejas muertas o eliminadas por diversas causas eran sustituidas por otras nulíparas,

controlándose un total de 225 hembras, 666 gestaciones y 526 lactaciones completas.

La relación hembras:machos fué de 6:1.

Piensos. Se formularon 4 piensos cuya composición se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1- Composición química de los piensos.

	Pienso			
	1	2	3	4
Materia seca (%)	90,6	90,6	90,6	90,3
Cenizas (%)	9,6	8,0	9,4	8,9
Fibra bruta (%)	13,3	13,4	16,7	16,0
ADF (%)	19,1	18,5	24,5	24,5
Proteína bruta (%)	17,5	14,8	15,7	14,1
Proteína digestible (%)	12,9	10,0	11,5	9,8
Energía digestible (Kcal/gr)	2,32	2,34	2,16	2,12
ED/PD (KcalED/grPD)	18,0	23,3	18,8	21,7

Los piensos se formularon con dos niveles de ED (2.33 y 2.14) y cuatro relaciones ED/PD (18, 18.8, 21.7 y 23.3). Los contenidos en lisina, arginina, metionina, calcio y fósforo se ajustaron según Lebas (1980) y se empleó un corrector vitamínico mineral comercial.

Se asignaron 18 animales a cada pienso, a los que se ofreció la dieta 'ad libitum' durante toda la experiencia.

Ritmo de reproducción. Se estudiaron 3 ritmos reproductivos, denominados intensivo (I), semiintensivo (S) y extensivo (E), caracterizados por el intérvalo entre parto y primera presentación al macho -1, 9 y 25 dias respectivamente-. Los destetes se realizaron a los 28, 30 y 42 dias respectivamente, quedando por tanto un

intérvalo entre destete y siguiente parto de 3, 11 y 18 dias.

A cada ritmo reproductivo se asignaron 24 hembras, pero cuando las camadas eran menores de 5 nacidos vivos, la coneja se cubría el dia siguiente al parto y el destete se realizaba a los 28 dias independientemente de cual fuera el rítmo asignado.

Granja e instalaciones. Los animales se alojaron en jaulas individuales de maternidad a las que se acoplaba el nido antes del parto y que permitían el libre acceso de la coneja.La ventilación de la granja se realizaba mediante ventanas y el ciclo de iluminación a lo largo del dia era de 16 horas de luz y 8 de oscuridad.

Controles. En cada hembra se controló el consumo de pienso en gestación y en lactación,el peso vivo y las variaciones de peso en cada ciclo reproductivo.

Análisis estadístico. Los consumos de pienso en gestación y lactación y los pesos y variaciones de este de las conejas se calcularon mediante un programa de análisis de datos realizado en la UP de Valencia, y posteriormente se realizó análisis de varianza de dos factores 4x3 empleando el paquete estadístico BMDP (Dixon, 1985). La comparación de medias se realizó mediante Test de Scheffe´s.

RESULTADOS Y DISCUSIóN

Los resultados obtenidos en esta experiencia se presentan en las Tablas 2 y 3.

TABLA 2- Efecto del ritmo de reproducción sobre la ingestión y el peso de las conejas.

Indice	Ritmo I	S	E	SE	Sig
Consumo gestación, gr/dia	243a	237a	278b	24,1	**
Consumo lactación, gr/dia	326a	318a	301b	11,4	**
Consumo medio año, gr/dia	282	273	291	-	-
Peso medio, Kg	4.282a	4.135b	4.148b	0.026	**

a,b: medias con distinto índice difieren significativamente (p<0,01)
** p<0.01

TABLA 3- Efecto del pienso sobre la ingestión y peso de las conejas.

Indice	Pienso 1	2	3	4	SE	Sig.
Consumo gestación, gr/dia	252ab	238b	255ab	264a	5,7	*
Consumo lactación, gr/dia	302a	299a	329b	329b	13,1	**
Consumo medio año, gr/dia	276	270	292	296	-	-
Peso medio, Kg	4.223a	4.248a	4.264a	4.018b	0.030	**

a,b: medias con distinto índice difieren significativamente (p<0,05)
** p<0,01
* p<0.05

El ritmo de reproducción afectó al consumo de alimento de la coneja tanto en gestación como en lactación, dando diferencias significativas (p<0.01) los ritmos I y S frente al E. Durante la gestación las conejas en ritmo E comían más que las de otros ritmos y durante la lactación aumentaron los consumos absolutos de todas pero más en los ritmos I y S.

Si se calculan a partir de estos datos los consumos medios anuales por animal, se observa que la mayor intensidad de reproducción produce un descenso del consumo medio poco acusado en las conejas de nuestra explotación de prolificidad media en torno a 6 gazapos

vivos por camada, por lo que no supuso un mayor desgaste de las conejas, cuyo peso medio fué significativamente mayor ($p<0.01$) en el ritmo I.

Estos efectos del ritmo reproductor sobre consumo y peso de las conejas han sido señalados también por Mendez y col.(1986) y de Blas y col. (1984), señalando la importancia de la prolificidad de los animales.

Durante la gestación el menor consumo se registró con el pienso 2, de mayor relación ED/PD, y el mayor con el pienso 4, de menor contenido en ED y en PD. Los dos piensos con menor concentración energética, piensos 3 y 4, registraron mayores consumos, tanto en lactación como en consumo medio anual, efecto que ha sido también señalado por Mendez y col. (1986) y que da idea de la capacidad de las conejas para adaptar su ingestión voluntaria a la concentración energética de la dieta.

A pesar del mayor consumo registrado con el pienso 4, las conejas pertenecientes a él registraron el menor peso vivo, aunque este no pareció afectar a su productividad, dada la baja prolificidad general de todas las conejas.

Las variaciones de peso registradas durante la lactación fueron similares en todos los animales e independientes del pienso y del ritmo de reproducción, con pérdidas pequeñas durante la primera semana y ganancias de peso progresivas pero pequeñas a partir de la segunda.

CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos se puede concluir que la mayor intensidad de reproducción ocasiona un descenso del consumo medio de los animales, pero cuando la prolificidad es de 6 gazapos vivos por camada este no afecta al peso de los animales ni a su producción.

El empleo de dietas con concentraciones energéticas de 2.14 Kcal/gr produce un aumento del consumo de los animales que, con valores de PD del 10% puede producir un descenso de su peso vivo, pero para conejas de las características antes mencionadas tampoco parece afectar a su productividad.

BIBLIOGRAFIA

Blas de JC (coord), 1984. Alimentación del conejo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid

Dixon WJ.(ed) 1985. BMDP Statistical Software. Univ. California Press. Berkeley.

Lebas F. 1980. Les recherches sur l'alimentation du lapin: Evolutión au cours des 20 dernieres années et perspectives d'avenir. II Congr. Mund. Cunicultura. Barcelona.

Lebas F. 1985. Alimentación de los conejos. En: INRA (ed). Alimentación de los animales monogástricos. Ed Acribia. Zaragoza. 95-102.

Mendez J, de Blas JC y Fraga MJ. 1986. The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. J. Anim. Sci. 62. 1624-1634.

N.R.C. 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. 2nd ed. National Academy of Science - National Research Council. Washington DC.

EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN Y DEL RITMO DE REPRODUCCIÓN SOBRE LA PROLIFICIDAD DE LAS CONEJAS Y SOBRE LA CRIANZA Y VIABILIDAD DE LAS CAMADAS[1]

Cervera C., Viudes P., Blas E. y Simplicio J.B.

Departamento de Ciencia Animal. U.P. de Valencia.

RESUMEN

Se estudió el efecto de 4 piensos con distinta relación ED/PD y de 3 ritmos de reproducción sobre la prolificidad de 225 conejas y sobre la crianza y viabilidad de 666 camadas, de las que se destetaron 526.

El número de partos por año aumentó con el ritmo reproductivo de forma significativa ($p<0.01$), con valores de 6.1, 5.7 y 5.1 partos/año para el intensivo, semiintensivo y extensivo respectivamente; la mortalidad en camadas, el tamaño de la camada al parto, 21 días y destete fué similar en todos los grupos y, como consecuencia, el número de gazapos destetados por jaula y año fué significativamente diferente para los distintos ritmos (27.1,24.1 y 21.7 respectivamente).

El pienso de relación ED/PD extrema (24 Kcal/gr) afectó de forma significativa ($p<0.01$) a la mortalidad durante la lactación y al peso de las camadas a los 21 días.

[1] Proyecto financiado por la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica.

El peso de la camada al destete fué mayor ($p<0.01$) para el ritmo extensivo, en correlacción directa con la edad de los gazapos.

INTRODUCCIÓN

La explotación intensiva del conejo de carne ha conducido a aumentar el número de partos de las conejas, disminuyendo el espacio transcurrido entre parto y monta y acortando la lactación. Sin embargo, este aumento del ritmo de reproducción puede afectar a la productividad de la coneja y a la viabilidad de las camadas, con lo que se perdería el efecto buscado. Numerosos autores lo han estudiado obteniendo datos muy diversos y en algunos casos contradictorios, especialmente en los ritmos más intensivos.

Por otra parte, la productividad de la coneja y la viabilidad de las camadas puede verse afectada por la composición de la dieta, especialmente por su contenido en Energía digestible (ED) y en proteína digestible (PD). Las normas alimenticias actuales para nutrición de conejas (NRC, 1977; Lebas, 1985) recomiendan piensos con un alto contenido en nutrientes basados en la formulación para otras especies monogástricas. Sin embargo, sería interesante determinar si dietas con alto contenido en fibra afectan a la productividad, con objeto de minimizar los aportes nutritivos.

El objetivo principal de este trabajo es determinar el efecto que la composición en ED y PD de la dieta tiene sobre la productividad de las conejas sometidas a tres ritmos de reproducción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales. La experiencia se inició con 72 conejas neozelandesas agrupadas en 12 lotes de 6 conejas cada

uno. Las hembras entraban en experiencia al alcanzar los 3.2 - 3.5 Kg de peso vivo.

Los animales de cada grupo consumieron 1 sola de las 4 dietas formuladas y estuvieron sometidas a 1 solo de los 3 ritmos de reproducción durante toda su vida productiva. Las conejas muertas o eliminadas por diversas causas eran sustituidas por otras nulíparas, controlándose un total de 225 hembras, 666 camadas y 526 destetes.

La relación hembras:machos fué de 6:1.

Piensos. Se formularon 4 piensos cuya composición se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1- Composición química de los piensos.

	Pienso			
	1	2	3	4
Materia seca (%)	90,6	90,6	90,6	90,3
Fibra bruta (%)	13,3	13,4	16,7	16,0
Proteína digestible (%)	12,9	10,0	11,5	9,8
Energía digestible (Kcal/gr)	2,32	2,34	2,16	2,12
ED/PD (KcalED/grPD)	18,0	23,3	18,8	21,7

Los piensos se formularon con dos niveles de ED (2.33 y 2.14) y cuatro relaciones ED/PD (18, 18.8, 21.7 y 23.3). Los contenidos en lisina, arginina, metionina, calcio y fósforo se ajustaron según Lebas (1980) y se empleó un corrector vitamínico mineral comercial.

Se asignaron 18 animales a cada pienso, a los que se ofreció la dieta 'ad libitum' durante toda la experiencia.

Ritmo de reproducción. Se estudiaron 3 ritmos reproductivos, denominados intensivo (I), semiintensivo (S)y extensivo (E), caracterizados por el intérvalo entre

parto y primera presentación al macho -1, 9 y 25 dias respectivamente-. Los destetes se realizaron a los 28, 30 y 42 dias respectivamente, quedando por tanto un intérvalo entre destete y siguiente parto de 3, 11 y 18 dias.

A cada ritmo reproductivo se asignaron 24 hembras, pero cuando las camadas eran menores de 5 nacidos vivos, la coneja se cubría el dia siguiente al parto y el destete se realizaba a los 28 dias independientemente de cual fuera el rítmo asignado.

Granja e instalaciones. Los animales se alojaron en jaulas individuales de maternidad a las que se acoplaba el nido antes del parto y que permitían el libre acceso de la coneja.La ventilación de la granja se realizaba mediante ventanas y el ciclo de iluminación a lo largo del dia era de 16 horas de luz y 8 de oscuridad.

Controles. En cada hembra se controlaron el número de partos, tamaño de la camada al nacimiento, 21 dias y destete en cada parto, peso de los gazapos a 21 dias y al destete, mortalidad de gazapos en lactación y número de gazapos destetados por jaula y año.

Análisis estadístico. Los índices de prolificidad de las conejas y de crianza y viabilidad de los gazapos se calcularon mediante un programa de análisis de datos realizado en la UP de Valencia, y posteriormente se realizó análisis de varianza de dos factores 4x3 empleando el paquete estadístico BMDP (Dixon, 1985). La comparación de medias se realizó mediante Test de Scheffe´s.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta experiencia se presentan en las Tablas 2 y 3.

TABLA 2- Efecto del ritmo de reproducción sobre la prolificidad y crianza en conejas.

Indice	Ritmo I	S	E	SE	Sig
Nº Partos/Con.año	6,1a	5,4ab	5,1b	0,19	**
Tamaño camada viva	5,9	5,8	6,1		
Tamaño camada destete	5,7	5,4	5,4		
Peso camada 21 dia, gr	1989	1921	2000		
Peso gazapo destete, gr	517a	642b	1028c	13,07	**
Mort. lactación, %	26,0	25,5	28,7		
Gaz.des/Con.año	27,1a	24,1ab	21,7b	1,34	*

a,b: medias con distinto índice difieren significativamente ($p<0,05$)
** $p<0,01$
* $p<0,05$

TABLA 3- Efecto del pienso sobre la prolificidad y crianza en conejas.

Indice	Pienso 1	2	3	4	SE	Sig
Nº Partos/Con.año	5,3	5,8	5,5	5,4		
Tamaño camada viva	6,1	5,6	5,9	6,1		
Tamaño camada destete	5,8	5,1	5,4	5,7		
Peso camada 21 dia, gr	2083a	1832b	2021ab	1974ab	50,41	**
Peso gazapo destete, gr	746	724	737	708		
Mort. lactación, %	24,8ab	36,3a	27,2ab	18,5b	3,37	**
Gaz.des/Con.año	25	22	24	26		

a,b: medias con distinto índice difieren significativamente ($p<0,01$)
** $p<0,01$

La prolificidad media de las conejas (tamaño camada viva) fué de 6 gazapos vivos por parto, sin encontrar ningún efecto del ritmo ni del pienso, resultados que coinciden con Szendro y col.(1984) y Mendez y col. (1986), aunque con una prolificidad absoluta más baja en nuestro caso.

La crianza de los gazapos no se vió afectada tampoco por el ritmo de reproducción, dando destetes de 5.5 gazapos como media, cuyos pesos variaron de forma significativa ($p<0.01$) debido a la distinta edad de los conejos en cada caso.

Por ello, el número de gazapos destetados anualmente por coneja estuvo directamente relacionado con el número de partos anuales obtenidos, significativamente mayor en ambos casos ($p<0.01$) para el ritmo I frente al E, y con valores intermedios para el S.

El tipo de pienso consumido por la madre afectó a la crianza de los gazapos, registrándose en el pienso 2 (mayor razón ED/PD) un menor peso de la camada a los 21 dias ($p<0.01$) y una mayor mortalidad de los gazapos ($p<0.01$). Estos resultados sugieren que existe un efecto de la relación ED/PD del pienso sobre la producción de leche de las conejas, que alcanzaría valores significativos para relaciones superiores a 23 Kcal/gr, aun con camadas no demasiado numerosas. Mendez y col. (1986) registraron también con este pienso menores pesos de camada a 21 dias, aunque no fueron significativos.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este trabajo podemos concluir que el ritmo de reproducción de las conejas no afecta a la prolificidad y crianza de las camadas para tamaños medios de 6 gazapos vivos y aumenta al número de partos anuales por coneja, por lo que se pueden obtener un mayor número de gazapos destetados al año.

El empleo de piensos con valores de ED de 2.14 Mcal/Kg y relaciones ED/PD de hasta 21 Kcal/gr no afecta a la prolificidad de las conejas ni a la crianza de las camadas, pero valores superiores de ED/PD pueden ocasionar una peor crianza de los gazapos en lactación y un aumento de su mortalidad.

BIBLIOGRAFIA

Dixon WJ.(ed) 1985. BMDP Statistical Software. Univ. California Press. Berkeley.

Lebas F. 1980. Les recherches sur l'alimentation du lapin: Evolutión au cours des 20 dernieres années et perspectives d'avenir. II Congr. Mund. Cunicultura. Barcelona.

Lebas F. 1985. Alimentación de los conejos. En: INRA (ed). Alimentación de los animales monogástricos. Ed Acribia. Zaragoza. 95-102.

Mendez J, de Blas JC y Fraga MJ. 1986. The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. J. Anim. Sci. 62. 1624-1634.

N.R.C. 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. 2nd ed. National Academy of Science - National Research Council. Washington DC.

Szendro Z, Szabo L y Csonka J. 1984. The influence of parturation frequency on the reproductive efficiency of the does. III Congr. Mund. Cunicultura. Roma.

EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN Y DEL RITMO DE REPRODUCCIÓN SOBRE LA ACEPTACIÓN DE LA MONTA Y LA FERTILIDAD DE LAS CONEJAS[1]

Martínez J.L., Cervera C., Viudes P. y Blas E.

Departamento de Ciencia Animal. U.P. de Valencia.

RESUMEN

Se estudió el comportamiento reproductor de 225 conejas alimentadas con 4 piensos de distinta relación ED/PD y sometidas a 3 ritmos de reproducción.

La aceptación de la monta fué del 64%, sin encontrar efecto evidente del ritmo ni del pienso.

La tasa de fertilidad fué inferior ($p<0.05$) en los ritmos intensivo (60%) y semiintensivo (56%) frente al extensivo (69%).

El ritmo de reproducción influyó de forma significativa ($p<0.01$) sobre el intérvalo entre partos -49, 56 y 64 dias respectivamente-, debido al menor tiempo transcurrido entre el parto y la aceptación de la monta -4.6, 10.5 y 24.3 dias respectivamente-, lo que determinó un aumento significativo ($p<0.01$) del número de partos anuales por animal -6.4, 5.4 y 5.1 respectivamente-. En ningún caso se encontró efecto del pienso.

[1] Proyecto financiado por la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica.

INTRODUCCIÓN

Numerosos autores han estudiado el efecto del ritmo de reproducción sobre la productividad de las conejas, dado que este determina, en buena parte, el número de partos que pueden obtenerse del animal.

Por otra parte. la composición de la dieta tiene un gran efecto sobre la productividad de las conejas, por lo que las normas alimenticias actuales recomiendan una alta concentración de nutrientes (NRC, 1977; Lebas, 1985), aún cuando la coneja puede consumir dietas con un alto contenido en fibra.

El objetivo principal de este trabajo es estudiar el efecto de dietas con distinto contenido en energía digestible (ED) y en proteína digestible (PD) sobre el comportamiento reproductor de conejas sometidas a tres ritmos diferentes de reproducción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales. La experiencia se inició con 72 conejas neozelandesas agrupadas en 12 lotes de 6 conejas cada uno. La hembra entraba en experiencia al alcanzar los 3.2 - 3.5 Kg de peso vivo.

Los animales de cada grupo consumieron 1 sola de las 4 dietas formuladas y estuvieron sometidas a 1 solo de los 3 ritmos de reproducción durante toda su vida productiva. Las conejas muertas o eliminadas por diversas causas eran sustituidas por otras nulíparas, controlándose un total de 225 hembras.

La relación hembras:machos fué de 6:1.

Piensos. Se formularon 4 piensos cuya composición se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1- Composición química de los piensos.

	Pienso			
	1	2	3	4
Materia seca (%)	90,6	90,6	90,6	90,3
Fibra bruta (%)	13,3	13,4	16,7	16,0
Proteína digestible (%)	12,9	10,0	11,5	9,8
Energía digestible (Kcal/gr)	2,32	2,34	2,16	2,12
ED/PD (KcalED/grPD)	18,0	23,3	18,8	21,7

Los piensos se formularon con dos niveles de ED (2.33 y 2.14) y cuatro relaciones ED/PD (18, 18.8, 21.7 y 23.3). Los contenidos en lisina, arginina, metionina, calcio y fósforo se ajustaron según Lebas (1980) y se empleó un corrector vitamínico mineral comercial.

Se asignaron 18 animales a cada pienso, a los que se ofreció la dieta 'ad libitum' durante toda la experiencia.

Ritmo de reproducción. Se estudiaron 3 ritmos reproductivos, denominados intensivo (I), semiintensivo (S)y extensivo (E) , caracterizados por el intérvalo entre parto y primera presentación al macho -1, 9 y 25 dias respectivamente-. Los destetes se realizaron a los 28, 30 y 42 dias respectivamente, quedando por tanto un intérvalo entre destete y siguiente parto de 3, 11 y 18 dias.

A cada ritmo reproductivo se asignaron 24 hembras, pero cuando las camadas eran menores de 5 nacidos vivos, la coneja se cubría el dia siguiente al parto y el destete se realizaba a los 28 dias, independientemente de cual fuera el rítmo asignado.

Granja e instalaciones. Los animales se alojaron en jaulas individuales de maternidad a las que se acoplaba el nido antes del parto y que permitían el libre acceso de la coneja.La ventilación de la granja se realizaba mediante

ventanas y el ciclo de iluminación a lo largo del dia era de 16 horas de luz y 8 de oscuridad.

Controles. En cada hembra se controló el número de presentaciones al macho, número de montas, número de partos y dias transcurridos entre parto y monta y entre dos partos consecutivos.

Análisis estadístico. Los índices de aceptación y fertilidad de las conejas se calcularon mediante un programa de análisis de datos realizado en la UP de Valencia, y posteriormente se realizó análisis de varianza de dos factores 4x3 empleando el paquete estadístico BMDP (Dixon, 1985). La comparación de medias se realizó mediante Test de Scheffe´s.

RESULTADOS Y DISCUSIóN

Los resultados obtenidos en esta experiencia se presentan en las Tablas 2 y 3.

TABLA 2- Efecto del pienso sobre la reproducción de las conejas.

	Pienso			
Indice	1	2	3	4
Interv. Parto-Cubr. dias	13,3	11,1	13,8	14,2
Interv. Partos, dias	55,3	55,8	54,9	59,3
Aceptación monta, %	65	63	62	65
Tasa fertilidad, %	58	68	61	60
Nº Partos/coneja.año	5,3	5,8	5,5	5,4

Ninguno de los 4 piensos estudiados mostraron efecto alguno sobre los índices calculados. Mendez y col.(1986) observaron en sus animales intervalos entre partos más altos y menores tasas de fertilidad con el pienso 2, de mayor relación ED/PD, que afectaba especialmente en el ritmo intensivo; concluyendo que pueden emplearse niveles de ED de 2.14Kcal/gr y relaciones ED/PD de hasta 21.

Comparando con estos resultados, las tasas de fertilidad de nuestros animales fueron menores y similares a las obtenidas por ellos con el pienso 2, lo que podría explicar la falta de efecto del pienso en nuestro caso.

El ritmo de reproducción no afectó a la aceptación de la monta por las conejas, pero si a los intérvalos entre parto y cubrición y entre partos ($p<0.01$), a la tasa de fertilidad ($p<0.05$) y al número de partos anuales por animal ($p<0.01$).

TABLA 3- Efecto del ritmo reproductivo sobre la reproducción de la conejas.

	Ritmo			SE	Sig
Indice	I	S	E		
Interv. Parto-Cubr. dias	4,6a	10,5b	24,3c	1,25	**
Interv. Partos, dias	49,0a	56,3ab	63,7b	2,10	**
Aceptación monta, %	69	61	62		
Tasa fertilidad, %	60ab	56a	69b	6,6	*
Nº Partos/coneja.año	6.1a	5.4ab	5.1b	0.19	**

a,b: Medias con distinto índice difieren significativamente($p<0,05$)
** $p<0,01$
* $p<0.05$

El intérvalo entre partos descendía al aumentar el ritmo de reproducción, debido fundamentalmente al menor tiempo transcurrido entre el parto y la aceptación de monta. Los valores obtenidos en los ritmos I y E son similares a los dados por Mendez y col. (1986), pero superiores en el ritmo S, debido a la menor tasa de fertilidad obtenida en nuestro caso.

La tasa de fertilidad fué inferior en el ritmo S frente al E. Los resultados obtenidos por los diversos autores consultados son muy diversos, así, Martin (1977) registró tasas menores en el semiintensivo, Colin (1980) no registra efecto evidente y Mendez y col. (1986) obtuvieron aumentos de la tasa para el ritmo

semiintensivo con animales más prolíficos. Ello parece indicar que es preciso considerar conjuntamente el efecto de otros factores sobre las tasas de fertilidad, tales como prolificidad y crianza.

Como consecuencia de los resultados comentados hasta ahora, el número de partos obtenidos al año por animal fué mayor en el ritmo I frente al E, con valores intermedios para el S.

CONCLUSIONES

Del presente trabajo podemos concluir que las recomendaciones nutritivas actuales para conejas lactantes pueden ser reducidas hasta valores de 2.14 Kcal/gr con relaciones ED/PD de 21 KcalED/grPD sin que resulte afectada la fertilidad de las hembras.

Por otro lado, el aumento del ritmo de reproducción desciende realmente el intérvalo entre partos, lo que permite obtener un mayor número de partos anuales por coneja a pesar de que la tasa de fertilidad puede descender.

BIBLIOGRAFIA

Colin M, Rovillere H, Sinmonet J y Lucas Y; 1980. Etude d'une unité de grands-parentaux dans un elevage de lapins hibrides. II Congr. Mund. Cunicultura. Barcelona.

Dixon WJ.(ed) 1985. BMDP Statistical Software. Univ. California Press. Berkeley.

Lebas F. 1980. Les recherches sur l'alimentation du lapin: Evolutión au cours des 20 dernieres années et perspectives d'avenir. II Congr. Mund. Cunicultura. Barcelona.

Lebas F. 1985. Alimentación de los conejos. En: INRA (ed). Alimentación de los animales monogástricos. Ed Acribia. Zaragoza. 95-102.

Martin S. 1977. Comparaison economique de deux rythmes de reproduction. ITAVI. 49.

Mendez J, de Blas JC y Fraga MJ. 1986. The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. J. Anim. Sci. 62. 1624-1634.

N.R.C. 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. 2nd ed. National Academy of Science - National Research Council. Washington DC.

EVALUACION POR LAPAROSCOPIA DE LAS PERDIDAS EMBRIONARIAS Y FETALES EN EL CONEJO DOMESTICO: EFECTOS DE LA TASA DE OVULACION

I. MOLINA;M. PLA; F. GARCIA.

Departamento de Ciencia Animal.
Universidad Politécnica de Valencia.
E.T.S.I. Agrónomos
Camino de Vera, 14. 46020 Valencia.

RESUMEN

Se utilizaron 39 conejas, de formato medio, nulíparas gestantes, fueron laparoscopizadas a los 12 días postcoito precediéndose al conteo de los embriones en desarrollo y en regresión presentes en cada cuerno uterino, así como del número de cuerpos lúteos de cada ovario y anotándose, también el resultado del parto y número de gazapos vivos y muertos presentes en cada camada. Se estudiaron las pérdidas embrionarias PAP (pérdidas anteriores a la placentación), PDP (pérdidas durante la placentación) y PPP (pérdidas posteriores a la placentación) relativas a la TOT (tasa de ovulación total) y TOD (tasa de ovulación diferencial entre ovarios) observándose una fuerte independencia entre la TOT y la TOD, así como que la TOD no afecta a las pérdidas embrionarias en ninguno de los períodos considerados. Por otra parte la TOT ejerce un efecto negativo sobre la viabilidad embrionaria, siendo este menor a medida que avanza la gestación.

INTRODUCCION

Han sido muy numerosas las experiencias de superovulación realizadas en distintas especies: ovino (THIBAULT et al., 1984; FINDLAY et al., 1976); conejo (HAFEZ, E.S.E., 1964; MORIN et al., 1976); porcino (FENTON et al., 1972; BAZER et al., 1979), hamster (GREENLAND, 1974; BEX et al., 1975). En dichas experiencias se ha podido comprobar que una elevada tasa de ovulación ejerce un efecto desfavorable sobre l número de embriones que llegarían a término, influyendo de forma especialmente importante sobre las pérdidas fetales posteriores a la implantación, debido a competencias entre los fetos por el espacio uterino y los nutrientes (HAFEZ, 1964). Sin embargo, las elevadas pérdidas preimplantarorias observadas en dichas experiencias de superovulación serían debidas a anomalías cromosómicas, observándose además retrasos en el desarrollo y degeneraciones de dichos embriones (HANN et al., 1979, BRAUN et al., 1979, 1980; LEE et al., 1983).

ADAMS (1960) observa que las pérdidas que se producen antes de la implantación, en condiciones reproductivas normales, son las más numerosas, mientras que de las pérdidas posteriores a la implantación, cerca del 70%, se producirían durante los días 9 y 17, período éste que incluye el inicio de la placentación y que es crítico para el embrión. Este mismo autor propone la existencia de un pico secundario de mortalidad entre los días 17 y 23 postcoito, que se correspondería con la fase de expansión uterina. Sin embargo, una vez que ha tenido lugar la elongación del feto, la viabilidad hasta cerca del parto estaría prácticamente asegurada.

Por otra parte, en distintas experiencias de selección por tasa de ovulación, realizadas en porcino y ratón (LAND et al., 1969; BRADFORD, 1969; CUNNINGHAM

et al., 1979) se ha podido comprobar, que aunque se obtuvo respuesta a la selección para tasa de ovulación no ocurrió lo mismo en el tamaño de la camada, dado que en estas especies, el factor limitante que definía dicho tamaño no era la insuficiencia en la tasa de ovulación, sino la capacidad uterina limitada. Este hecho fue comprobado por BAZER et al., (1979) con experiencias de superovulación en porcino, observando que la presencia de un número elevado de embriones puede aumentar el tamaño de la camada, viéndose éste solamente limitado por la capacidad uterina.

HAFEZ (1964) observa que aunque la capacidad de implantación en el conejo es muy superior a la habitualmente observada, el hacinamiento de los embriones origina una alta tasa de mortalidad postimplantatoria, debido precisamente a la competencia entre los fetos y sus placentas por la disponibilidad de espacio y nutrientes.

Tanto la cerda como la coneja comparten las características de presentar una elevada tasa de ovulación no distribuida equivalentemente entre ambos ovarios; sin embargo la coneja posee completamente separados la parte izquerda y derecha de su tracto reproductor, lo que imposibilita la migración transuterina de embriones, hecho éste que sí se produce en la cerda. Esta situación diferencial entre ambas especies, podrá ejercer un efecto perjudicial en la coneja, al ocasionar una acumulación de embriones adicionales a las explicadas por una mayor o menor tasa de ovulación total de ambos ovarios; diversos autores (ADAMS, 1960; GARCIA, 1982; GARCIA et al., 1983; PLA, 1984) han observado la existencia de notables pérdidas embrionarias y fetales asociadas a la elevada tasa de ovulación característica de esta especie.

En el presente trabajo se estidian las pérdidas embrionarias y fetales en tres etapas de la gestación:

previas a la placentación, durante ésta y desde el establecimiento funcional de la placenta hasta el parto, estimándose además los posibles efectos de la tasa de ovulación total y diferencial de ambos ovarios sobre dichas pérdidas embrionarias y fetales en cada una de las etapas consideradas.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 39 conejas, de formato medio, nulíparas gestantes, adaptadas a jaulas con suelo de rejilla y alojadas en condiciones de ambiente controlado con 16 horas de iluminación diaria. La entrada en reproducción se realizó a los 4 meses y medio de edad.

Las hembras fueron observadas por laparoscopía a los 12 días postcoito. El anestésico utilizado consistió en una mezcla lítica de 5 partes de clorhidrato de ketamina (5o mg/cc) y una parte de acepromacina. La dosis de inducción se administró por vía intramuscular, mientras que la de mantenimiento se perfundió por vía intravenosa canulando la vena marginal de la oreja. Se utilizó un laparoscopio pediátrico con un endoscopio rígido de ángulo de campo de visión de 180° y 5 mm. de diámetro, conectado a una fuente de luz fría, vainas de trocar piramidal para el endoscopio y sonda de palpación; cánula verres para la insuflación abdominal, el gas utilizado fue dióxido de carbono. Para la laparoscopía se requirieron tres punciones, la primera para insertar la cánula verres e insuflar el abdomen con un insuflador automático conectado a una bala de dióxido de carbono (CO_2), la segunda para la inserción del endoscopio y la última para la colocación de la sonda de palpación. Se procedió al conteo del número de embriones en desarrollo y en regresión presentes en cada cuerno uterino (las estructuras vascularizadas se consideran embriones en desarrollo, asímismo las estructuras de

tamaño muy reducido en relación con las anteriores y escasamente vascularizadas se consideran embriones en regresión), así como del número de cuerpos lúteos de cada ovario. La ventaja adicional de esta técnica en el presente trabajo radica en que se han podido evaluar las pérdidas en las distintas etapas consideradas (anteriores a la placentación, durante ésta y hasta el parto) sobre el mismo animal, lo que implica la eliminación de un importante factor de variación.

Dichas conejas fueron controladas hasta el parto, anotándose el resultado de éste, así como el número total de gazapos presentes en cada camada (vivos y muertos).

En el análisis de los datos se contempla conjuntamente el efecto de la tasa de ovulación total y diferencial entre ovarios sobre las pérdidas embrionarias en cada una de las etapas consideradas.

Para la realización de los análisis se utilizó el paquete estadístico BMDP (DIXON et al., 1983) implementado en el ordenador UNIVAC 5100 del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan las medias, coeficientes de variación y valores extremos de las variables consideradas. Del total de las hembras que ovularon, en ningún caso se encontró una tasa de ovulación total (TOT) inferior a 6, lo que confirma los resultados obtenidos por nuestro equipo (GARCIA et al., 1983; PLA, 1984; MOLINA et al., 1986) en cuanto a la posible existencia de un número mínimo de folículos preovulatorios requeridos para que se desencadene el mecanismo de la ovulación. Se observa también la existencia de un amplio rango de variación para la tasa de ovulación diferencial (TOD) hecho también observado

por MOLINA et al., (1986) en anteriores trabajos.

Las pérdidas anteriores a la placentación (PAP), estimadas como la diferencia entre al número de folículos que han ovulado y el número de embriones tanto en desarrollo como en regresión, presentes a los 12 días postcoito, presentan en algunos casos valores negativos dado que, como indica ADAMS (1960), la presencia de ovulaciones dobles en coneja está próxima al 10%, fenómeno éste ya observado con anterioridad por MOLINA et al., (1986).

En el presente trabajo las pérdidas anteriores a la placentación (PAP) representaron un 17.31% de la TOT (estimada por el número de cuerpos lúteos presentes en ambos ovarios), incluyéndose las pérdidas de óvulos y embriones así como los fallos en la fecundación, las pérdidas durante la placentación (PDP) se situan en torno al 3.42% de la TOT; mientras que las pérdidas posteriores a la placentación (PPP) suponen un 14.84% también respecto a la TOT. La cuantía total de las pérdidas de embriones y fetos a lo largo de toda la gestación se situan así en un 35.58% de la TOT. En cuanto a las pérdidas totales de embriones sólo se detectaron en la etapa posterior a la placentación y afectaron únicamente a 2 hembras sobre un total de 39.

La importancia relativa de las pérdidas en cada una de las etapas consideradas, así como su cuantía están de acuerdo con los resultados obtenidos por diversos autores. ADAMS, (1960) evalua las pérdidas parciales previas a la implantación en torno a 11.4% mientras que HULOT y MATHERON, (1980) obtienen un 21% para la raza California y un 15% para la Neozelandesa. PLA, (1984) obtiene un 31.2% de pérdidas parciales 7 días postcoito. En cuanto a las pérdidas parciales desde el día de la implantación hasta el día

12 postcoito PLA, (1984) las cifra en un 10%. ADAMS, (1960) considerando el período postimplantatorio hasta el final de la gestación las evaluó en un 18.3% de las que un 70% se producirían alrededor del día 13 de gestación. HULOT y POUJARDIEU (1976) para el período de los 12 primeros días de gestación encontraron un 13.5% de pérdidas parciales.

GARCIA et al., (1983) estudiando las pérdidas acumuladas relativas a la tasa de ovulación total obtiene un 39% de pérdidas parciales a los 7 días postcoito observando el mismo valor (39%) cuando las consideran hasta los 12 días postcoito, mientras que hasta los 19 días postcoito encuentran un 30% de pérdidas embrionarias. El hecho de que dichos autores utilizaran lotes de animales distintos para evaluar cada una de las pérdidas para cada uno de los períodos considerados, conduce a la obtención de unos resultados que de inicio parecerían contradictorios, pero que, sin embargo, ponen de manifiesto la escasa relevancia en la cuantía de las PPP.

En cuanto a las pérdidas totales previas a la implantación, ADAMS, (1960) las evaluó en un 4.8%, SELME y PRUD'ON, (1973) en un 10%, HULOT y MATHERON, (1980) en un 15% y PLA, (1984) detecta un 4.88%, valor muy superior al encontrado por ADAMS, (1960) que sólo observa pérdidas totales en esta etapa en una coneja sobre un conjunto de 126 animales. En la revisión bibliográfica realizada, no se han encontrado datos referentes a pérdidas totales posteriores a la placentación.

En el Cuadro 2 se observan los coeficientes de correlación entre las distintas variables. La TOT y TOD están incorrelacionadas, lo que permite afirmar la existencia de un fuerte grado de independencia entre ellas. Asímismo TOT no está correlacionada significativamente con PDP ni con PPP, pero sí con PAP,

siendo positivo el signo de sus coeficientes de correlación con los tipos de pérdidas estudiadas y pudiendo afirmarse que en condiciones reproductivas normales, el efecto negativo de una mayor TOT sobre la supervivencia de los embriones es tanto menor cuanto más avanzada está la gestación. Resultados éstos plenamente concordantes con los obtenidos en anteriores trabajos (MOLINA et al., 1986).

Como ya se ha indicado antes, en la coneja, dada la separación absoluta de sus cuernos uterinos, la TOD pudiera ser causa de pérdidas adicionales a las derivadas estrictamente de una mayor TOT sobre todo en etapas tardías de la gestación. Sin embargo, en las condicones en que se realizó el presente trabajo, dicho efecto no se ejercería dado que la TOD no está relacionada con PAP, PDP ni PPP. Estos resultados son plenamente concordantes con los obtenidos por TORRES (1982) en el sentido de que el desequilibrio observado en la tasa de ovulación entre ambos ovarios en condiciones reproductivas normales no es un factor limitante para el número de embriones que prosiguen su desarrollo en el cuerno que ha presentado una mayor sobrecarga embrionaria.

Existe un fuerte grado de independencia de PPP con respecto a PAP y PDP. Este hecho viene a indicar que las causas determinantes de unas y otras pérdidas son totalmente distintas e independientes de la TOD.

En el Cuadro 3 se presentan las ecuaciones de regresión múltiple establecidas entre cada uno de los tres tipos de pérdidas embrionarias y la TOT y la diferencial, en las que se confirma que sólo la TOT y en ningún caso la TOD, determina pérdidas de embriones durante la gestación: significativamente distintas de cero para la etapa previa a la placentación, próxima a la significación durante la placentación y no ejerciendo ningún efecto significativo sobre las pérdidas posteriores a la placentación.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo no permiten afirmar, salvo para condiciones reproductivas normales, la inexistencia de posibles efectos de la TOT y TOD sobre las pérdidas de embriones en general y sobre todo en las etapas más tardías de la gestación, cuando la TO en uno u otro o en ambos ovarios sea superior a la observada en este trabajo, bien al realizar experiencias de superovulación, transferencia de un número elevado de embriones o de selección para mayor TO.

CONCLUSIONES

1. Se manifiesta la existencia de un fuerte grado de independencia entre TOT y TOD.

2. El efecto negativo de una mayor TOT sobre la viabilidad embrionaria es tanto menor cuanto más avanzada está la gestación en condiciones reproductivas normales, mientras que la TOD no afecta a las pérdidas embrionarias en ninguno de los períodos considerados (PAP, PDP, PPP).

3. Las causas determinantes de PAP y PDP son totalmente distintas de las que actuarían sobre PPP.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido subvencionado por la C.A.I.C.Y.T. como parte del proyecto nº 3192-83.

CUADRO 1

Medias, coeficientes de variación (CV) y valores extremos de las variables citadas en el texto: TOT (tasa de ovulación total), TOD (tasa de ovulación diferencial) EDT12 (embriones en desarrollo totales a 12 días post-coito), NT (nacidos totales vivos y muertos), PAP (pérdidas enteriores a la placentación), PDP (pérdidas durante la placentación) y PPP (pérdidas posteriores a la placentación).

	MEDIA	CV	MENOR VALOR	MAYOR VALOR
TOT	10.51	0.1785	6.00	14.00
TOD = (OI -OD)	2.33	0.7380	0.00	6.00
EDT12	8.33	0.2543	4.00	13.00
NT(V+M)	6.77	0.3915	0.00	11.00
PAP (=TOT-EDT12+ERT12)	1.82	1.0150	-1.00	7.00
PDP (=ERT12)(*)	0.36	2.0696	0.00	3.00
PPP (=EDT12-NT)	1.56	1.2077	0.00	7.00

(*) ERT12 = Embriones en regresión totales a los 12 días.

CUADRO 2

Matriz de correlaciones entre las variables definidas en el texto.

	TOT	TOD	EDT12	NT	PAP	PDP	PPP
TOT	1.000						
TOD	-0.087	1.000					
EDT12	0.439**	0.099	1.000				
NT	0.220	0.156	0.708**	1.000			
PAP	0.392*	-0.221	-0.596**	-0.476**	1.000		
PDP	-0.299	0.048	-0.262	-0.278	0.202	1.000	
PPP	0.184	-0.108	0.129	-0.609**	-0.000	0.096	1.000

** Sig. al 99%
* Sig. al 95%

CUADRO 3

Ecuaciones de regresión para los análisis de regresión multiple tanto para PAP (pérdidas anteriores a la placentación) como para PDP (pérdidas durante la placentación) y PPP (pérdidas posteriores a la placentación); variables independientes TOT (tasa de ovulación total y TOD (tasa de ovulación diferencial).

Variable dependiente	Intersec. Y	Variable independiente TOT		Variable independiente TOD		ANOVA P. cola	R^2
		Coef. de regresión	P.de cola	Coef. de regresión	P.de cola		
PAP	-1.59495	+0.36965	0.0175	-0.20269	0.2204	0.0233	0.2884
PDP	-0.98656	+0.12085	0.0632	+0.03215	0.6425	0.1667	0.0947
PPP	-0.05654	+0.17671	0.1909	-0.10161	0.5751	0.4601	0.0422

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ADAMS, C.E., 1960. Studies on prenatal mortality in the rabbit: The amount and distriution of loss before and after implantation. J. Endocrin., 19: 325-344.

BAZER, F.W.; ROBINSON, O.W.; GLAWSON, A.J. y ULBERG, L.C., 1979. Uterine capacity at two stages of gestation in gilts following embryo superinduction. Series of the North Carolina State University Agricultural Experiment Station. Paper nº 2761.

BEX, F.J.; GOLDAMN, B.D., 1975. Serum gonadotrophins and follicular development in the Syriam hamster. Endocrinology, 96: 928-933.

BRADFORD, G.E., 1969. Genetic control of ovulation rate and embryo survival in mice. I. Response to selection. Genetics, 61: 905-921.

BRADFORD, G.E.; NOTT, C.F.G., 1969. Genetic control of ovulation rate and embryo survival in mice. II. Effects of crossing selected line. Genetics, 63: 907-918.

BRAUN, J., 1979. Morphology and capacity for development of embryos from superovulated rabbit.

BRAUN, J., 1980, Effect of superovulation on the morphology, cultivation and deep-frozen preservation of rabbit ova. ZGL. Vet. Med. A., 27: 212-220.

CUNNINGHAM, P.J.; ENGLAND, M.E.; YOUNG, L.D.; ZIMMERMAN, D.R., 1979. Selection for ovulation rate in swine: correlated response in litter size and weight. J. Anim. Sci., 48(3): 504-516.

DIXON, W.J.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPOREK, J.D., 1983. Statistical software. University of California Press.

FENTON, F.R.; SCHWARTZ, F.L.; FULLER, W.; BAZER, W.; ROBINSON, O.W.; ULBERG, C.C., 1972. Stage of gestation when uterine capacity limits embryo survival in gilts. J. Anim. Sci., 35(2): 383-388.

FINDLAY, J.K.; CUMMING, I.A., 1976. Increase in ovulation rate in sheep following administration of an LH-RH analogue. Biol. Reprod. 15: 115-117.

GARCIA, F., 1982. Genética y selección de caracteres en el conejo de carne. Tesis doctoral. U.P. de Valencia.

GARCIA, F.; BASELGA, M.; PLA, M., 1983. Mortalidades embrionaria y fetal en distintas etapas de la gestación en el conejo de carne. Anales del I.N.I.A., 18: 11-27.

GREENWALD, G.S., 1974. Quantitative aspects of follicular development in untrated and PMSG-trated cycilc hamster. Anat. Rec., 178: 139-144.

HAFEZ, E.S.E., 1964. Effects of over cowding in utero on implantation and fetal development in the rabbit. J. Exp. Zool., 156: 269-287.

HAFEZ, E.S.E., 1964. Fluctuations in ovulation rate and superovulatory response of the domestic rabbit (Oryctolagus cuniculus). Acta. Zool., 45: 123-131.

HAFEZ, E.S.E., 1969. Superovulation and preservation of mammalian eggs. Acta Endocrinológica Supp., 740: 5-44.

HAHN, J.; ADY, G.; SCHNEIDER, U., 1979. The influence of superovulation on the development of rabbit ova fertilised in vitro.

HULOT, F.; MATHERON, G., 1980. Comparison de la reproduction de lapins de deux genetypes, effects de l'age de la saison. II Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. I: 293.

HULOT, F.; POUJARDIEU, B., 1976. Induction artificielle de l'ovulation et fertilité chez la lapine (Oryctolagus cuniculus) allaitante ou non. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 16: 335-343.

LAND, R.B.; FALCONER, D.S., 1969. Genetics Studies of ovulation rate in the mouse. Genet. Res., 13: 25-46.

LEE, K.K.; SUZUKI, H.; TSUTSUMI, Y., 1983. Effects of induced ovulation in pregnant rabbits on their fetuses and maintenance of pregnancy. Japanese Journal of Zootechnical Science, 54(2): 90-96.

MOLINA, I.; PLA, M.; GARCIA, F., 1986. Efectos de la tasa de ovulación sobre las pérdidas de embriones previas a la placentación en conejo. Symposium de cunicultura. Teruel 1986. Resumen. pp.: 83-103.

MOLINA, I.; PLA, M.; GARCIA, F., 1986. Tamaño de los blastocistos y pérdidas embrionarias tempranas 4 días postcoito en coneja. Symposium de Cunicultura. Guadalajara 1987. (Remitido).

MORIN, X.; LEMOINE, G.; COULMIN, J.P., 1976. Influence de la gonadotrophine serique (PMS-G) et de la gonadotrophine chorionique (HCG) sur la reproduction des lapines. I. Congreso Internacional Cunicole. Dijon-France.

PLA, M., 1984. Modelos biológicos de caracteres reproductivos en el conejo de carne. Tesis doctoral. U.P. de Valencia.

SELME, M.; PRUD'HON, M., 1973. Comparison in different seasons of the year, of ovulation and implantation rates and embryonic survival in lactating does mated at the post-partum oestrus and in control does. En Journées de Recherches avicoles et cunicoles. Institute Technique de l'aviculture. 1974. pp. 55-58.

THIBAULT, G.; ORTAVANT, R.; LAPLAUD, M., 1984. Recherches sur la superovulation experimentales chez la Brebis. Ann. Endocr., 9: 83-89.

TORRES, S., 1982. Etude de la mortalite embryonnaire chez la lapine. 3emes Journées de la Recherche cunicole. December, 1982. Paris. Communication nº 15.

TROUNSON, A.O.; MOORE, N.W., 1974. Fertilization in the ewe following multiple ovulation and uterine insemination. Aust. J. Biol. Sci., 27: 302-304.

EVALUACION DE PERDIDAS EN REPOSICION

C. TORRES; F. FABADO; M. GARCES; M. PLA

Departamento de Ciencia Animal. E.T.S.I. Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia.
Camino de Vera, 14. Valencia 46020.

INTRODUCCION

La reposición es de vital importancia para el desarrollo normal de las granjas cunícolas, pues de ella depende la producción ya que los animales que la conpongan deben de poseer un elevado valor genético y poseer el mejor estado sanitario posible, (TUDELA, 1983; TORRES et al., 1986). Además de un dimensionado lo más correcto posible de la reposición dependerá el mantenimiento completo de todas las jaulas en maternidad sin generar al mismo tiempo excedentes (TUDELA, 1983).

Para el cálculo de la reposición, habitualmente se considera el número de hembras que son eliminadas periodicamente en maternidad por diversas causas, patológicas o no. Sin embargo será importante estimar que cantidad de las hembras que componen la reposición no van a llegar a maternidad por no tener un perfecto estado sanitario al pase o durante el periodo de reposición expresar síntomas patológicos aparentes. También será importante saber si existe alguna época del año en que las pérdidas son más elevadas y por tanto habrá que sobredimensionar la reposición.

En el presente trabajo se estudia la incidencia de las pérdidas durante el periodo de la reposición en función de la línea y época a la que pertenecen los animales, estudiando las causas que provocan esas pérdidas en el momento en que son revisadas las hembras para su entrada en reproducción.

MATERIAL Y METODOS

Los animales utilizados en el presente trabajo constituyen la reposición llevada a cabo a lo largo de un año natural en la granja de selección del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia.

El sistema de reposición utilizado es la autorrenovación. Los futuros reproductores se seleccionan a la edad de sacrificio, según los criterios de la línea a la que pertenecen y sólo si presentan un perfecto estado sanitario. Se identifican y son alojados en jaulas individuales donde permanecen hasta la edad de cuatro meses y medio, a la que ya han alcanzado la madurez suficiente para entrar en producción. Los animales son revisados antes de entrar en reproducción y sólo los que presentan un perfecto estado sanitario son trasladados a la nave de madres, atendiendo el siguiente código:

C1 - Abundante secreción nasal y/o purulenta
C2 - Abcesos, Mamitis, Abcesos patas .....
C3 - Mal de patas
C4 - Dientes largos
C5 - Diarrea
C6 - Otras causas
C7 - Tiña.

La nave de reposición tiene ventilación forzada, sin control de fotoperiodo y los animales están

racionados con 130-150 gr. de pienso comercial.

Se definen las variables: PER como proporción de conejos eliminados en la reposición, PEP como proporción de conejos que se eliminan en el momento de entrar en reposición por no presentar un estado patológico aparente sano y PET como proporción total de animales eliminados desde el inicio de la reposición.

El método de análisis estadístico utilizado en todos los casos ha sido un análisis de varianza-covarianza para los factores época y línea en el caso de medidas repetidas, en número desigual, implementado en el paquete estadístico B.M.D.P. (DIXON et al. 1983) del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Realizado el análisis estadístico para la variable PER con los factores línea y época referido a las hembras se observa que tales factores no alcanzan niveles de significación pero si la interacción entre ambos. Lo cual indica que pese a no ser significativos existen líneas que muestran un comportamiento diferente respecto a las restantes en determinadas épocas (Tabla 1). Realizado el análisis para machos resulta significativo al 1% el factor época, siendo la época V (verano) aquella que tiene un mayor porcentaje de eliminaciones (26%).

Las medias anuales de la variable PER se presentan en la figura 1 y son de un 14% y 11% respectivamente para hembras y machos.

En cuanto a la variable PEP se observa que el factor época resulta significativo al 1% para las hembras y no alcanza nivel de significación para los machos, debido a la escasez de efectivos. En cualquier

caso sigue siendo la época V (verano) la que mayor número de eliminaciones tiene.

Las medias anuales de la variable PEP se representan en la fig. 1 y son de 19% y 22% para hembras y machos respectivamente.

Para la reunión de las dos variables PER y PEP (variable PET) sólo la época alcanza significación al 1% en cuanto a hembras y del 5% para machos. En ambos casos la época V (verano) es la única significativamente diferente a las demás.

Las medias anuales para esta variable son del 29% para ambos sexos.

Se ha realizado a continuación el análisis estadístico para estudiar la influencia de las causas de eliminación al pase respecto a los factores línea y época y la interacción entre ambas, realizando el análisis sólo para hembras, pues el escaso número de machos eliminados desestimaba la realización del análisis.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de los ANOVAS para las causas C1, C2, C4, C6 y C7 puesto que para el resto de causas no se contabilizó ningún caso, representándose en la figura 2 los porcentajes de cada causa con respecto al total de hembras eliminadas.

Se observa que la C1 es la causa de eliminación más importante (82%) y en cuanto al ANOVA muestra significación al 1% para ambos factores y para la interacción, por lo que, si bien los factores influyen significativamente, el comportamiento de las líneas es diferente en una época determinada.

En cuanto a la C2 el porcentaje de eliminación es del 7% no alcanzando niveles de significación ninguno

de los factores, pero si la interacción al 5% lo cual indica que en alguna época y línea el efecto es significativo.

La causa C4 que corresponde a dientes largos presenta un porcentaje del 5%, es decir, 2 hembras ambas pertenecientes a una sóla de las líneas.

La C6 engloba en ella animales que se eliminan por causas indeterminadas y podemos considerar accidentes (traumatismos, exudaciones .....) el ANOVA no es significativo y el porcentaje bajo 7%.

La C7 supone un porcentaje del 3% de eliminación y en valores absolutos 7 conejas, lo que permite contemplar la significación de efectos de los factores época y línea sobre esta causa de eliminación.

CONCLUSIONES

- El verano se manifiesta como la época de mayores pérdidas en reposición.

- La causa de eliminación más importante es la abundante secreción nasal y/o purulenta.

- La incidencia de problemas patológicos en reposición es mínimo salvo para la causa ya reseñada.

RESUMEN

Se controló durante un año natural la reposición de las hembras de la Granja Experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia, revisando el estado sanitario de los animales tanto al inicio de la reposición, como en el momento en que van a trasladarse a maternidad y eliminándose todos los animales que no presenten un estado aparente sano. Estudiando la proporción de

conejos eliminados o muertos en el periodo de reposición (PER), la proporción de conejos eliminados en el momento del pase (PEP) y la proporción total de animales eliminados o muertos (PET), anotando asimismo la causa de su eliminación.

Realizados los ANOVAS para los factores línea y época referido a PER, PEP y PET, no se encuentran diferencias significativas en cuanto a línea, si resultando significativos a 1% en cuanto a época, siendo el verano la época con un mayor número de eliminaciones.

En cuanto al resultado del ANOVA para los factores línea y época referido a la causa de eliminación es la causa 1 (abundante secreción nasal y/o purulenta) lo que presenta una significación del 1%, siendo el número de casos mínimo para el resto.

BIBLIOGRAFIA

DIXON, W.F.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPEREK, J.D., 1983. Statistical Software.

TORRES, C.; PLA, M.; GARCIA, F., (1986). Nivel de respuesta en el tiempo a un control de seguimiento sanitario en conejos. XI Symposium de Cunicultura. Teruel 1986. pag. 145-157.

TUDELA, F., 1983. Práctica de renovación. Sistemas de eliminación para producir aumento de productividad. Ponencia VIII Symposium de Cunicultura. Toledo 1983.

Tabla 1

Probabilidades de cola y niveles de significación de los ANOVA de las variables PER, PEP y PET respecto a los factores Epoca, Línea y su interacción para hembras y machos.

	VARIABLE	FACTOR	P. Cola	Sig.
♀	PER	Epoca	0.3369	NS
		Línea	0.2933	NS
		Interacc.	0.0167	*
	PEP	Epoca	0.0021	**
		Línea	0.2211	NS
		Interacc.	0.5513	NS
	PET	Epoca	0.0046	**
		Línea	0.0999	NS
		Interacc.	0.3626	NS
♂	PER	Epoca	0.0050	**
		Línea	0.8117	NS
		Interacc.	0.4442	NS
	PEP	Epoca	0.1478	NS
		Línea	0.8140	NS
		Interacc.	0.2811	NS
	PET	Epoca	0.0241	*
		Línea	0.6555	NS
		Interacc.	0.6360	NS

* Significativo al 5% (P 0.05)
** Significativo al 1% (P 0.01)

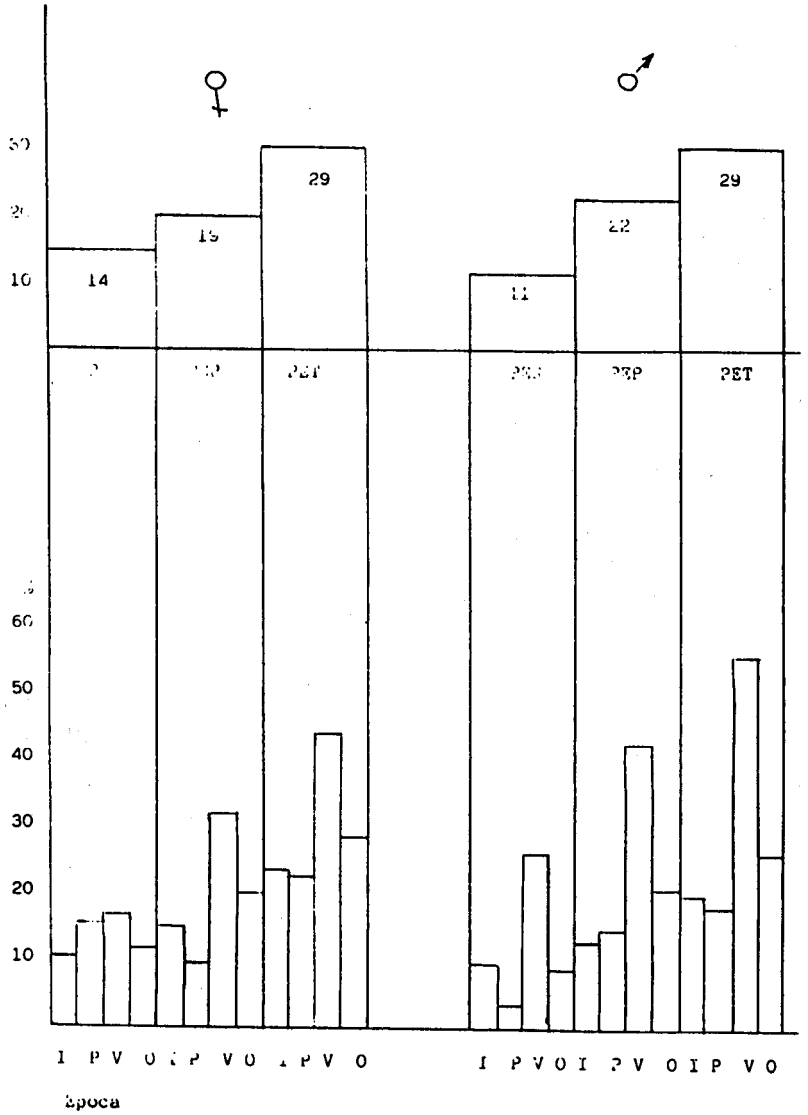
TABLA 2

Probabilidades de cola y niveles de significación de los ANOVA de las causas de eliminación al pase respecto de los factores Epoca, Línea y su interacción para hembras.

	FACTOR	CAUSA	P. Cola	Sig.
♀	Epoca	C1	0.0023	**
	Línea		0.0071	**
	Interacc.		0.0100	**
	Epoca	C2	0.2192	NS
	Línea		0.4631	NS
	Interacc.		0.0535	*
	Epoca	C4	0.1621	NS
	Línea		0.0129	**
	Interacc.		0.1160	NS
	Epoca	C6	0.4626	NS
	Línea		0.0791	NS
	Interacc.		0.2467	NS
	Epoca	C7	0.0976	NS
	Línea		0.0079	**
	Interacc.		0.0972	NS

* Significativo al 5% (P 0.05)
** Significativo al 1% (P 0.01)

Fig. 1.- Medias anuales de las variables PER, PEP y PET y medias correspondientes a cada época en % para hembra y machos.



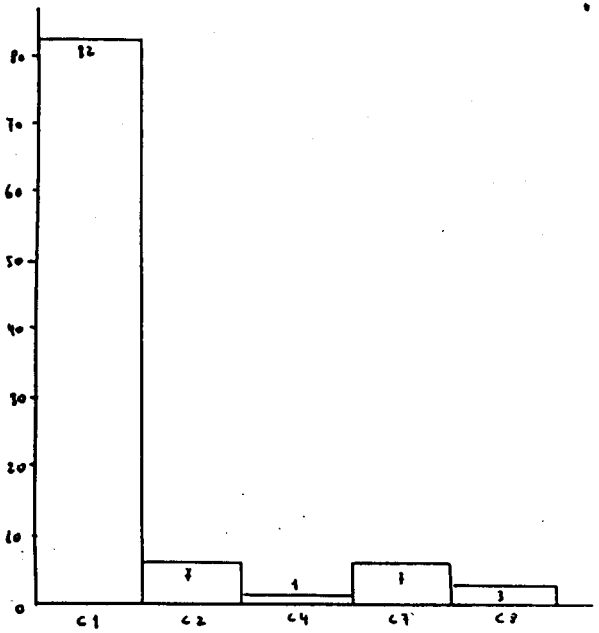


Fig. 2. % de eliminación de cada causa con respecto al total de hembras eliminadas.

CAUSAS DE ELIMINACION DE REPRODUCTORES EN FUNCION DE LINEA Y EPOCA

C. TORRES; M. GARCES; F. FABADO; M. PLA.

Departamento de Ciencia Animal.
Universidad Politécnica de Valencia.
E.T.S.I.Agrónomos.
Camino de Vera, 14. Valencia 46020.

INTRODUCCION

El aumento de consumo experimentado en la carne de conejo en los últimos años, ha llevado consigo un cambio en los modelos tradicionales de producción de conejo, hacia otro más especializado e intensivo, siendo considerada esta especie como una más dentro de las especies ganaderas a considerar en la producción de carne en España (M.A.Z.A. 1986).

Esto ha llevado consigo a la utilización de granjas de tipo industrial en las que los costos de inversión son altos, necesitando un rendimiento económico constante.

La puesta en marcha de planes de mejora (ROUVIER 1975, BASELGA, 1980, BLASCO et al. 1984) tienen como fin conseguir líneas de conejo que contemplen los aspectos productivos más interesantes para aumentar la productividad. Sin embargo el aumento de tamaño de las explotaciones industriales ha llevado consigo un cambio en el ambiente natural del conejo y en la consideración de la patología desde un punto de vista diferente al habitual.

La utilización de líneas de conejos seleccionados, con una menor adaptación al medio y la necesidad de obtener una producción constante a lo largo del año ha planteado el problema de la difusión del material genético buscando una mejor adaptabilidad (GIE-Midi, Pyrénèes, 1986) y el planteamiento de algún programa de selección tomando en consideración la resistencia ambiental (VALLS et al., 1985).

En el presente trabajo se ha estudiado cuales son las causas de eliminación más importantes en las cuatro líneas estudiadas, y la resistencia de las causas de eliminación dentro de los conejos eliminados en una época determinada.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en la granja experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia. Estando los animales en una nave cerrada de ambiente controlado con un fotoperiodo de 16 horas de iluminación diarios, constante todo el año, siendo alimentados con un pienso comercial.

Se controló en 620 conejas la causa de eliminación según el siguiente código:

C.E. 1 - Secreción nasal abundante y/o purulenta.
C.E. 2 - Abcesos, Mamitis, Abcesos patas.
C.E. 3 - Mal de patas con placa agrietada y sangrante.
C.E. 4 - Dientes largos.
C.E. 5 - Diarrea.
C.E. 6 - Muerte Súbita.
C.E. 7 - No aceptar la monta 6 semanas consecutivas.
C.E. 8 - No quedar gestante, aceptando 2 veces la monta.

C.E. 9 - 2 abortos o más.
C.E.10 - 0 nacidos vivos al parto.
C.E.11 - Otras causas.
C.E.12 - Tiña.
C.E.13 - Conejas con sexto parto.

Se estudió primeramente la importancia de cada causa de eliminación en el total de las 620 conejas utilizadas en el trabajo. Seguidamente se estudió de las conejas que eran eliminadas en una época determinada, cuales eran los porcentajes de las causas que se producian en ella. Finalmente se estudió la incidencia en cada línea de las causas de eliminación de las conejas que se eliminaron en esa línea.

RESULTADOS Y DISCUSION

Primeramente se estudió la distribución de las causas de eliminación durante la experiencia respecto del total de conejas controladas (620). En la Figura 1 se representan los porcentajes, siendo de resaltar que la causa de eliminación más importante es la C.E. 6 (Muerte súbita) con un 22.74%, después existen tres causas C.E. 1, C.E. 2 y C.E. 3 con unos porcentajes del 15.97%; 14.06% y 13.06% y el resto de causas con unos porcentajes inferiores al 10%, algunos de los cuales casi insignificantes. El porcentaje de hembras que han llegado al sexto parto ha sido del 13.87%.

La eliminación en función de la época en que ésta se producía tuvo la siguiente distribución:

EPOCA	nº efectivos	% eliminación sobre el total
1- Invierno (D, E, F)	147	23.71
2- Primavera (M, A, M_y)	130	20.97
3- Verano (J. J_1, A)	191	30.80
4- Otoño (S, O, N)	152	24.51

Se estudia a continuación la incidencia de las causas de eliminación en función del total de hembras que se eliminaron en una época determinada, representando los valores en las figuras 2, 3, 4 y 5.

Durante la época 1 (Invierno) la causa más importante de eliminación de las eliminadas en ese época es la C.E. 1 (Secreción nasal abundante) con un 28.57%, siguiendo C.E. 2 (Abcesos) 19.05% y C.E. 6 (Muerte súbita) 15.65%, siendo el resto de causas inferiores. El porcentaje de hembras que llegan a su sexto parto en esta época 12.24%.

En la época 2 (Primavera) la causa más importante es C.E. 6 (Muerte súbita) con 23.84% siguiendole C.E. 9 (Causas reproductivas) 15.38% y C.E. 1, C.E. 2, C.E. 3, C.E. 12. Siendo el resto de causas inferiores y el número de hembras que llegan a su sexto parto 10.77%.

En la época 3 (Verano) la causa más importante es C.E. 6 (Muerte súbita) con 30.89% siguiendole C.E. 2, C.E. 3, C.E. 9 y C.E. 1. Siendo el resto de causas inferiores y elnúmero de hembras que llegan a su sexto parto 15.71%.

En la época 4 (Otoño) la causa más importante de eliminación es C.E. 3 (Mal de patas) con 21.05% siguiendole C.E. 6 con 18.42% y C.E. 3, C.E. 2. Siendo el resto de causas de mucha menor cuantía. El número de hembras con su sexto parto es de 15.79%.

Se estudió a continuación la incidencia de las causas de eliminación sobre cada línea de las cuatro que componen la experiencia, con la siguiente distribución:

	nº de efectivos	% sobre el total
Línea 1	162	26.13
Línea 2	125	20.16
Línea 3	162	26.13
Línea 4	171	27.58

Los porcentajes de cada línea se representan en las figuras 6, 7, 8 y 9.

En la línea 1 la causa más importante de eliminación es la C.E.3 (Mal de patas) con 24.07%, siguiendole C.E. 2 (Abcesos) 18.52% y C.E. 6 (Muerte súbita). Siendo el número de hembras que consigue su sexto parto 8.64%.

En la línea 2 la causa más importante de eliminación es la C.E. 6 (Muerte súbita) con 24.8%, siguiendole C.E. 8, C.E. 2 y C.E. 9. Siendo el número de hembras que consiguen su sexto parto 3.2%.

En la línea 3 la causa más importante de eliminación es C.E. 6 (Muerte súbita) con 22.27%, siguiendole C.E. 2 y C.E. 1. Siendo el resto de causas muy inferiores en porcentaje y como más significativo el número de hembras que llegan a su sexto parto 33.33%.

En la línea 4 la causa más importante de eliminación es C.E. 6 (Muerte súbita) con 29.24%, siguiendo C.E. 1 y C.E. 3. Siendo el resto de causas inferior y el número de hembras con su sexto parto 8.19%.

CONCLUSIONES

- El número de hembras que llegan a su sexto parto se mantiene constante en todas las épocas.

- Existe un grupo de causas cuyo porcentaje es en cada época inferior al 2%.

- La causa de eliminación que produce más bajas en cada época es C.E. 6 (Muerte súbita).

- La época de mayor eliminación es el Verano.

- La línea con mayor porcentaje de hembras en su sexto parto es la línea 3.

- La causa de eliminación con mayor incidencias es la C.E. 6, salvo por la línea 1.

- La línea 2 con menos hembras que llega a 6 partos es la que tienen mayores eliminaciones por causas reproductivas (C.E. 9).

RESUMEN

Se controló en 620 conejas pertenecientes a la granja del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia la causa de eliminación según el código propuesto, estudiándose la importancia de cada causa de eliminación sobre el total de conejas utilizadas. Posteriormente se calcularon los porcentajes de las causas de eliminación de conejas que se eliminaban en una época determinada y la incidencia de las causas de eliminación según la línea a la pertenecian.

Se detectó que la proporción de conejas que llegan al sexto parto se mantiene constante en todas las épocas y que esiste una diferencia entre líneas en el número de conejas que llegan a éste y siendo la línea 2 que tiene menos conejas con sexto parto la que tiene mayores eliminaciones por causas reproductivas (C.E. 9).

La época con mayor eliminación es el Verano. La causa que produce más bajas en todas la épocas C.E. 6 (Muerte súbita). Siendo también la causa de eliminación con mayor incidencia en todas las líneas salvo para la línea 1.

BIBLIOGRAFIA

BASELGA, M. 1980. La hibridación en el conejo II. Boletin de Cunicultura nº 3. pp 17-24.

BLASCO, A.; BASELGA, M.; ESTANY, J. 1984. Mejora Genética del Conejo. IX Symposium de Cunicultura. Figueras, 1984. p.p. 43-52.

GIE-Midi- Pyrènées, 1986. Difussión de souches lapins en Midi-Pyrènées. Cuniculture nº 67. p.p. 66-69.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION. Encuesta Nacional de Cunicultura, 1984. Boletín Mensual de Estadística. Enero 1986 p.p. 74-99.

ROUVIER, R. 1975. Grace a la selection les performances s'ameliorent. L'elevage núm. Hors. Série 24. p.p. 9-16.

VALLS, R.; DUCROCQ, V.; RAFEL, O.; ESCUDERO, J.; OROZCO, F.; ROUVIER, R. 1985. Selección de líneas de conejos de aptitud mixta con una amplia resistencia ambiental. X Symposium de Cunicultura. Barcelona 1985. p.p. 89-97.

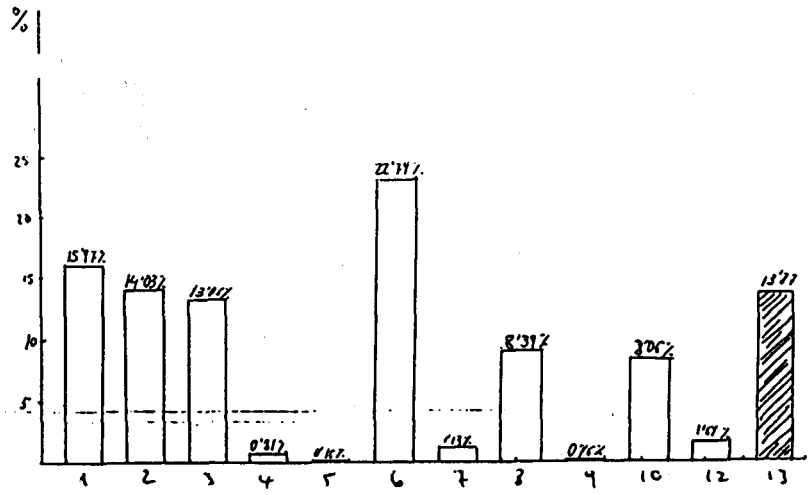


Fig. 1. % de eliminación según causa respecto del total de hembras controladas.

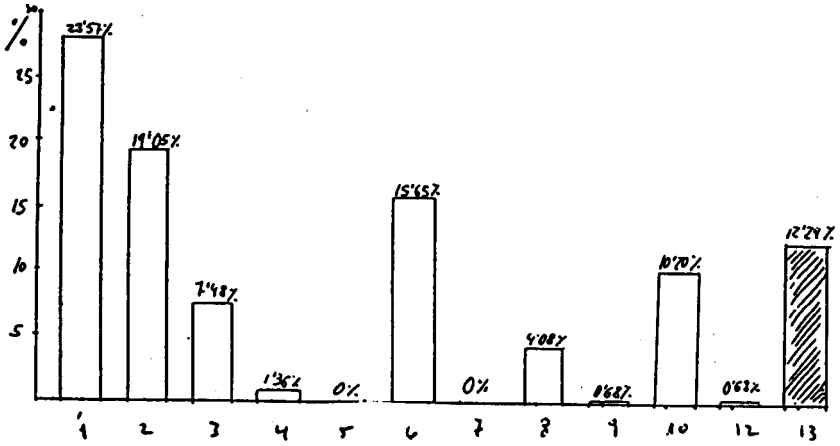


Fig. 2. % de eliminación según causa respecto del total de hembras eliminadas en la época 1 (Invierno).

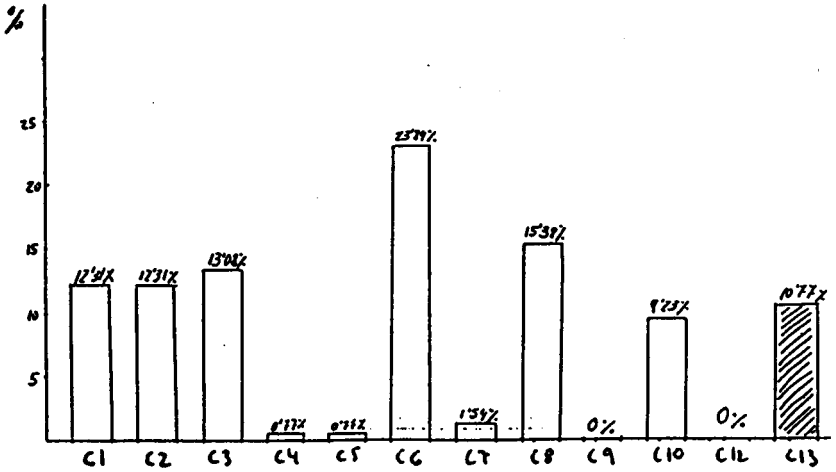


Fig. 3. % de eliminación según causa respecto del total de hembras eliminadas en la época 2 (Primavera).

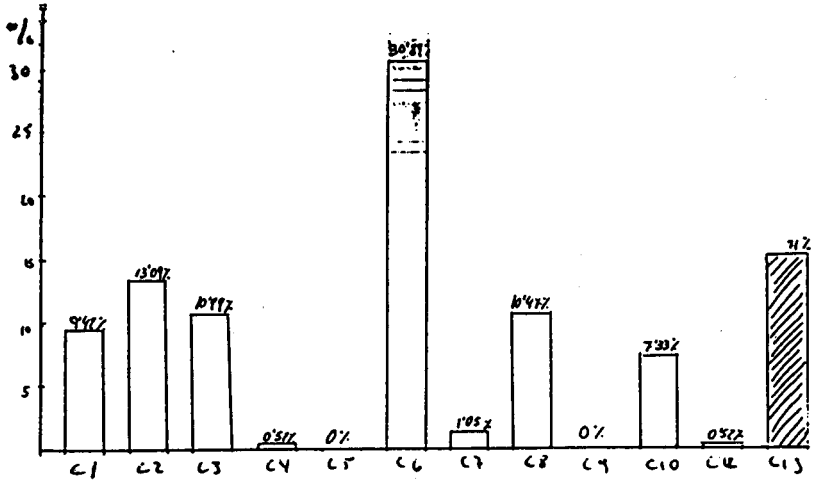


Fig. 4. % de eliminación según causa respecto del total de hembras eliminadas en la época 3 (Verano).

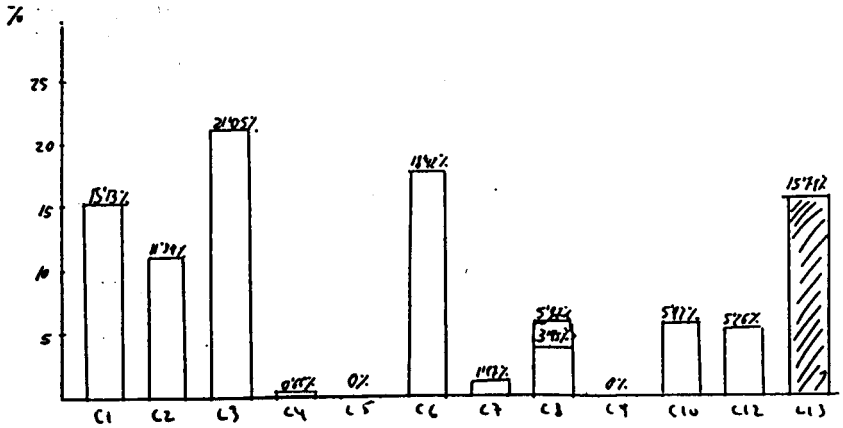


Fig. 5. % de eliminación según causa respecto del total de hembras eliminadas en la época 4 (Otoño).

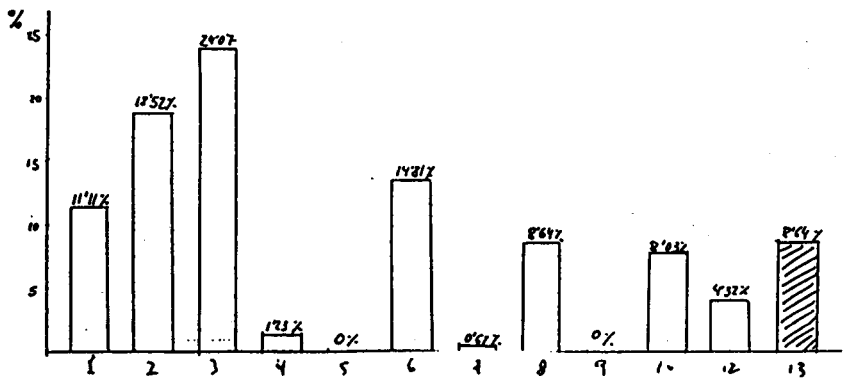


Fig. 6. % eliminación según causa respecto línea 1.

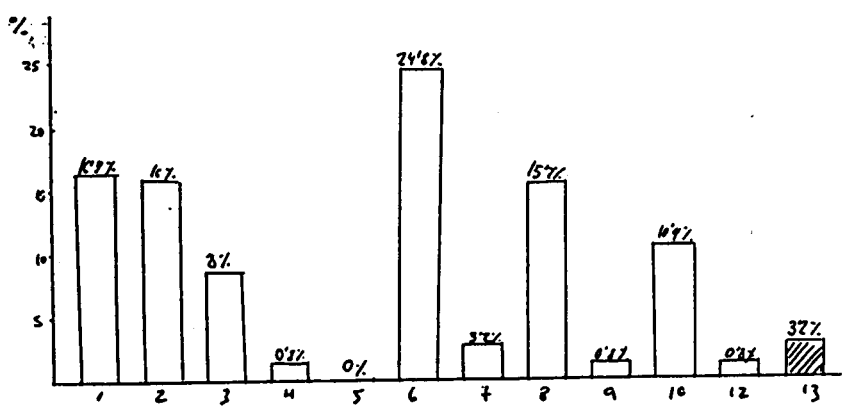


Fig. 7. % eliminación según causa respecto línea 2.

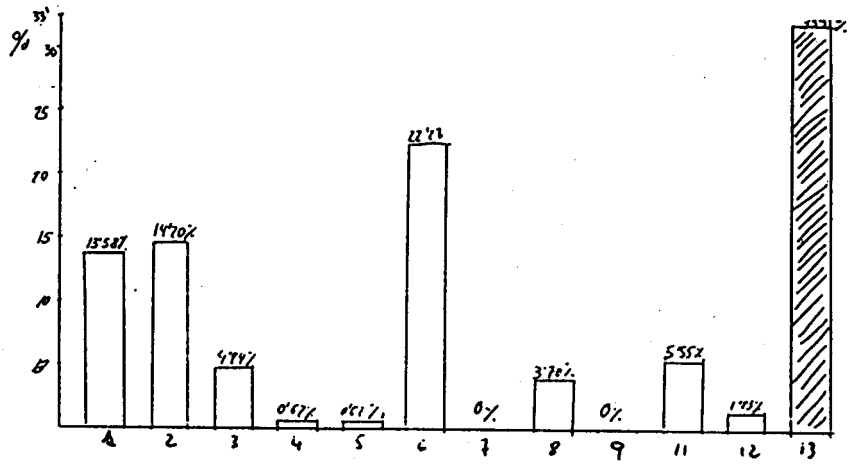


Fig. 8. % eliminación según causa respecto línea 3.

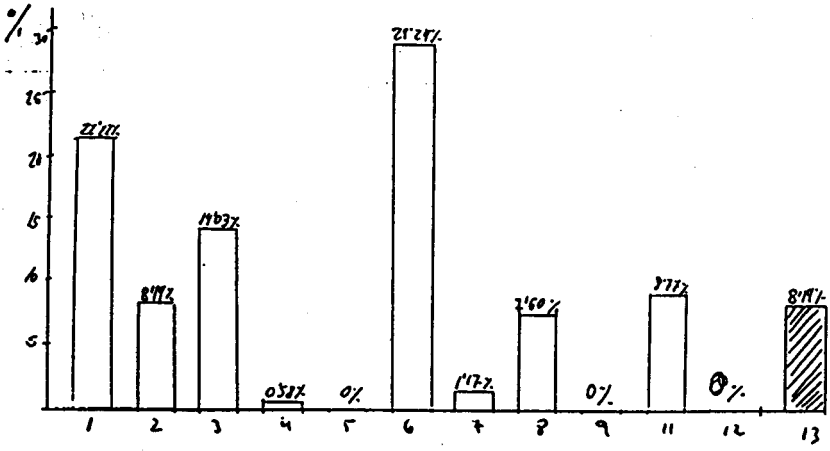


Fig. 9. % eliminación según causa respecto línea 4.

PRODUCTIVIDAD DE CONEJAS EN FUNCION DEL NUMERO DE PARTOS

C. TORRES; M. GARCES; F. FABADO; M. PLA.

Departamento de Ciencia Animal. E.T.S.I. Agrónomos

Universidad Politécnica de Valencia.

Camino de Vera 14. Valencia 46020

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que se plantean en Cunicultura es la previsión de animales de reposición. Diversos autores han estudiado el problema como base para aumentar la productividad, (LECERF, 1981; TUDELA, 1983; LEBAS, 1984). Sin embargo habitualmente el factor que se utiliza para el cálculo de la reposición es el porcentaje de conejas que son eliminadas periodicamente (renovadas), sin embargo no se ha determinado cuantas de las conejas que entran en producción son eliminadas antes de obtener de ellas un parto, número que de ser conocido, nos determinará un mayor dimensionado de la reposición para conseguir, pese a un mayor gasto, una mayor eficacia en la producción.

En el presente trabajo se ha estudiado en varias líneas de conejo el número de conejas de las que no se obtiene un parto en función de las causas de eliminación. Así mismo también se estudia la producción media por parto de las conejas en función del número de partos al que llegan en su vida productiva.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la granja experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia. Estando los animales alojados en una nave cerrada de ambiente controlado con un fotoperiodo de 16 horas de iluminación diarias, constante todo el año, presentándose por primera vez al macho a los cuatro meses y medio de edad. Después de cada parto se presentan nuevamente al macho a los 10-12 días del mismo permaneciendo los gazapos con la madre 28 días aproximadamente.

Se controlaron todas las hembras en el momento de su eliminación o muerte, la causa que la había determinado según el código expresado por TORRES et al., (1986) y en su caso cual había sido la productividad hasta el último parto, considerando en el presente trabajo sólo hasta el quinto parto.

El Método de Análisis estadístico utilizado en todos los casos ha sido un análisis de varianza-covarianza para el factor línea, en el caso de medidas repetidas en número desigual, implementado en el paquete estadístico B.M.D.P. (DIXON et al., 1983) del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el grupo de conejas que después de haber sido introducidas en la nave de madres han sido eliminadas antes de llegar a obtener un parto de ellas (que, por ser conejas de las que no se ha obtenido producción, llamaremos "improductivas"), se estudió la existencia de diferencias entre líneas, representando en la Tabla 1 los porcentajes de conejas improductivas por cada una

de las cuatro líneas, siendo de destacar que existe una línea (L-2) en la que hay un 28'8% de conejas improductivas frente a otra línea (L-3) con sólo un 8'3, lo cual nos indica por estar las cuatro líneas en las mismas condiciones ambientales, que existen diferencias sustanciales en cuanto a este carácter en función de la línea a la que pertenecen. Realizado el análisis estadístico para el factor línea tales diferencias alcanzaron una significación de 1%.

Se estudia a continuación dentro del grupo de conejas improductivas, el porcentaje de ellas que ha sido eliminado según la causa de eliminación. Los porcentajes se han reflejado en el Tabla 2 y a la vista de ellos podemos distinguir dos grupos de conejas improductivas:

a) El primer grupo reune a las conejas que son improductivas debido a que son eliminadas por no quedar gestantes o no aceptar la monta (C.E.9 y C.E.8) y que representan poco más del 25% de hembras improductivas, así como conejas que pese a mantener un estado sanitario aparentemente sano, aparecen muertas súbitamente (C.E.6), que representan el 20% del total de hembras improductivas.

b) El segundo grupo hace referencia a las conejas que fueron eliminadas antes de su primer parto debido a su estado sanitario, dentro de éstas puede distinguirse conejas que son eliminadas inmediatamente al detectarse la causa (C.E.2, C.E.4, C.E.13) por los problemas que pueden transmitir a la población, y que son un 15% del total de conejas improductivas, y conejas que son eliminadas a causa del control sanitario realizado en nuestra granja, por expresar síntomas patológicos que sólo conducen a la eliminación cuando alcanzan un determinado nivel (C.E.1, C.E.12, C.E.5, C.E.3).

Realizado el análisis estadístico para el factor causa las diferencias alcanzaron niveles de significación del 1%.

Se estudia dentro de cada causa de eliminación el porcentaje (Tabla 3) que representan las conejas improductivas respecto del total de conejas controladas en el trabajo, estudiando causa por causa.

Del grupo de conejas que se eliminan por causas no patológicas, esencialmente por causas reproductivas (C.E.8 y C.E.9), el 50% lo fue antes de obtener su primer parto y de las conejas muertas súbitamente un 15% lo fueron así mismo en este periodo. Ello indica que siempre existirá un número notable de conejas improductivas de inicio que no llegarán a tener siquiera un parto, lo que deberá tomarse en consideración a la hora de establecer la previsión de la reposición. Además tales resultados permitirían suponer que, una vez superado el primer parto, la expresión de problemas estrictamente reproductivos será bastante reducido.

Del grupo de conejas que se eliminan por causas patológicas podemos distinguir: las que se eliminan inmediatamente al detectar la causa y las que se eliminan debido a la persistencia de síntomas patológicos que determinan su eliminación.

Del total de conejas eliminadas en el primer grupo y que pertenecen a las causas C.E.2, C.E.4 y C.E.13, el porcentaje de las que fueron eliminadas antes de tener su primer parto fue elevado, aunque cabe recordar que la incidencia de eliminaciones por estas causas fue baja. Ello indica que tal tipo de problemas, de manifestarse lo hacen precozmente, al entrar la coneja en producción.

Del total de conejas eliminadas debido a la persistencia de síntomas patológicos (C.E. 2, C.E. 3, C.E. 12) respecto del total de conejas eliminadas causa por causa, representan antes de un primer parto porcentajes bajos lo cual nos permite afirmar, que para estas causas, existe un empeoramiento en el estado sanitario de las conejas a lo largo del tiempo TORRES et al. (1986).

Seguidamente se estudió la cuantía de conejas que llegan a su quinto parto en función de la línea a la que pertenecen.

En la Tabla 4 se representan los porcentajes observando que mientras la L3 es en la que sus hembras llegan a un mayor porcentaje a su quinto parto, la L2 es la de peor resultado, el análisis de varianza resaltó una significación para el factor línea del 1%.

Por último se analizó la productividad en función del número de partos a que llegan las conejas, es decir si las conejas que llegan a un determinado parto producen un mayor número de gazapos promedio por parto.

Se realizaron análisis por separado para el número de nacidos vivos medio por parto (NVM), número de nacidos totales medio por parto (NTM), y para el número de destetados medio por parto (NDM), representando en la Tabla 5 el resultado de los análisis de varianza para el factor línea y la covariable número de parto (NCAM), observando que existen diferencias altamente significativas entre líneas para las variables NVM, NTM y NDM estudiadas, no afectando significativamente el número de partos al que llegan las conejas salvo para el número de destetados medio (NDM), variable para la cual un mayor número de partos determina un mayor tamaño promedio de la camada al destete.

En la Tabla 6 se representan los valores de la variable número de destetados medio con respecto a la línea y al parto hasta el que llegan las conejas observando que existe una diferencia entre las conejas que llegan a tener sólo un parto y las conejas que llegan a tener dos partos; no siendo relevante las diferencias entre el resto de los niveles del factor.

CONCLUSIONES

- Se detectan diferencias entre líneas en la tasa de conejas catalogadas como improductivas.

- La improducción debida a causas no patológicas se cifra en un 50% antes del primer parto.

- La tasa de conejas improductivas por causas patológicas es variable en función de la causa patológica.

- Un mayor número de partos en una coneja determina un mayor tamaño de camada medio al destete en cada una de sus camadas.

- La producción media al destete en función del número de partos se estabiliza una vez se ha obtenido el segundo parto.

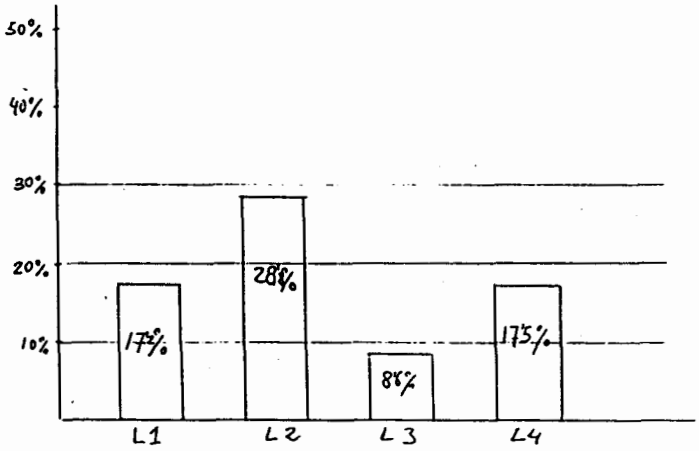


Tabla 1. % de hembras improductivas según línea

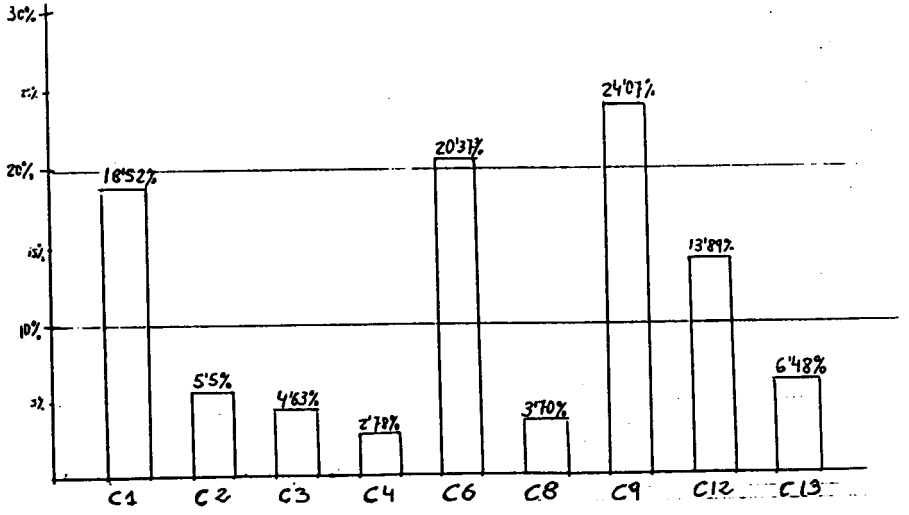


Tabla 2. Improductividad según causa de eliminación

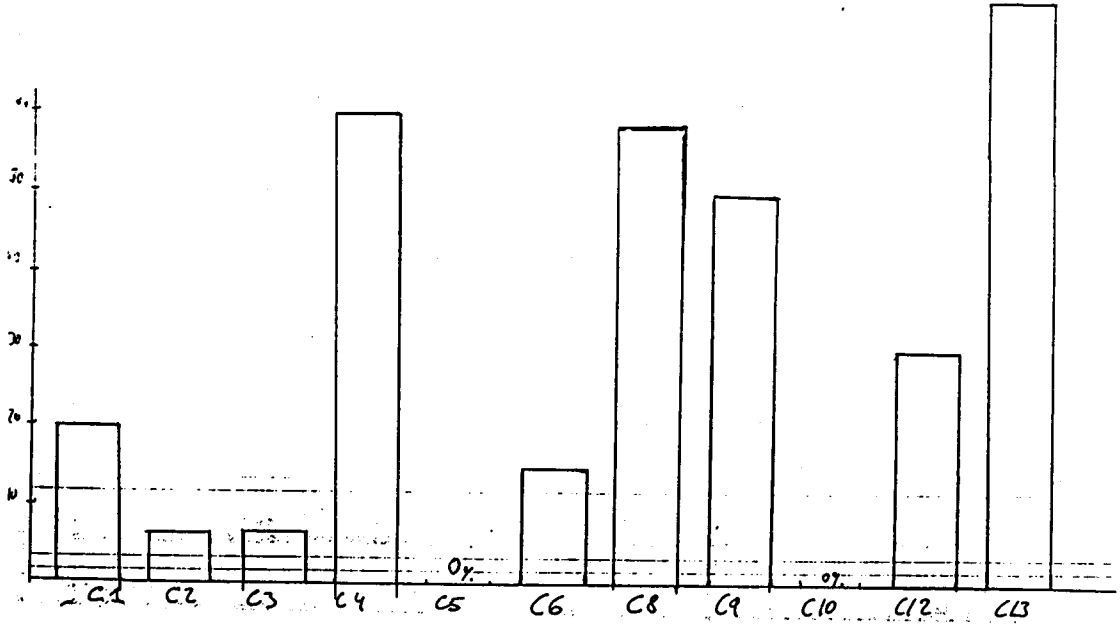


Tabla 3. Porcentaje de hembras improductivas, dentro de cada causa de eliminación, respecto del total de hembras controladas.

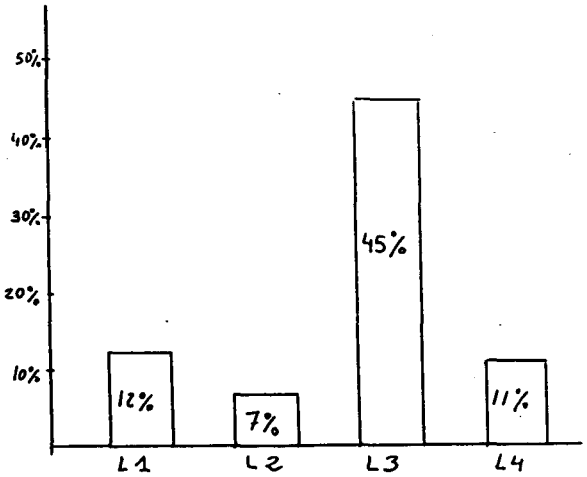


Tabla 4. Porcentaje de hembras que llegan a su primer parto según línea.

Tabla 5

Resultados de los ANOVAS para las variables NVM, NTM, NDM. Factor de clasificación: Línea. Covariable: NCAM.

Variable			P. cola	Sig.	Coef.Reps.
NVM	Factor	Línea	0.000	**	
	Covariable	NCAM	0.7797	NS	+0.1895
NTM	Factor	Línea	0.000	**	
	Covariable	NCAM	0.2325	NS	+0.07490
NDM	Factor	Línea	0.000	**	
	Covariable	NCAM	0.0039	**	+0.20973

Tabla 6

Valores medios de la variable NDM con respecto a los factores línea y NCAM

CAMADAS

		Hasta 1	Hasta 2	Hasta 3	Hasta 4	Hasta 5	$\bar{m}$
LINEA	1	5.45	5.40	5.21	6.19	5.67	5.58
	2	4.80	5.39	3.85	4.25	5.69	4.79
	3	5.47	7.60	7.31	7.77	7.49	7.13
	4	5.83	6.14	6.50	7.66	6.82	6.59
	$\bar{m}$	5.39	6.13	5.72	6.47	6.42	

RESUMEN

Se controló a lo largo de un año natural las hembras que entraban en reproducción en la Granja Experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia, anotándose de cada hembra,número de parto, número de nacidos vivos medio (NVM), número de nacidos totales medio (NTM), número de destetados medio (NDM) y la causa de eliminación.

Se estudió la improductividad de las hembras en función de la línea, siendo significativa al 1%. Determinándose que la improductividad por causas no patológicas se detecta precozmente en un 50% antes del primer parto y la debida a causas patológicas es variable según las causas que la determina.

En cuanto a la productividad en función del parto al que llegue una coneja existen diferencias entre líneas, y un mayor número de partos determina un mayor tamaño de camada medio al destete, aunque la producción parece estabilizarse a partir del segundo parto.

BIBLIOGRAFIA

DIXON, W.F.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPEREK, J.D., 1983. Statistical Software.

LEBAS, F., 1984. Preparation des futures reproductrices. Cuniculture nº 56. pag. 85-86 Mars/Avril. 1984.

LECERF, 1981. Reforme des reproducteurs. Cuniculture nº 42. pag. 298-300. Nov/Dec. 1981.

TORRES, C.; PLA, M.; GARCIA, F., 1986. Nivel de respuesta en el tiempo a un control de seguimiento sanitario en conejos. XI Symposium de Cunicultura. pag. 145-152. Teruel 1986.

TUDELA, F. 1983. Práctica de renovación. Sistemas de eliminación para producir aumento de productividad. Ponencia VIII Symposium de Cunicultura. Toledo 1983.

EVOLUCION DIFERENCIAL EN EL TIEMPO DE LOS SINTOMAS DE PROCESOS RESPIRATORIOS Y DEL MAL DE PATAS ENTRE LINEAS SELECCIONADAS DE CONEJOS DE CARNE.

C. TORRES; M. PLA; F. FABADO; M. GARCES

Departamento de Ciencia Animal.
Universidad Politécnica de Valencia.
E.T.S.I. Agrónomos.
Camino de Vera, 14
Valencia, 46020

INTRODUCCION

Las tasas de reposición en las granjas de producción de conejos han experimentado en los últimos años un notable aumento (KOEHL , P., 1986; G.I.E., 1986; VALLS, R., 1986; HENAFF, R., 1987; LEYUN, M. 1987) debido a un mayor control sanitario por parte de los criadores y también a la mayor incidencia de determinadas causas patológicas de eliminación que no responden satisfactoriamente a los tratamientos habituales.

Las elevadas tasas de reposición que se ven obligados a mantener los criadores son cubiertas bien por autoreposición bien por introducción de animales seleccionados adquiridos en el exterior, existiendo opiniones encontradas sobre cual de los dos métodos de reposición es el más conveniente: la autoreposición ofrece la ventaja de una mejor adaptación de inicio por parte del animal al medio en que ha de producir, aunque las cotas de producción que pudieran alcanzar sean menores; la introducción de animales seleccionados ofrece la ventaja de un techo de producción potencialmente más elevado pero una menor capacidad de adpatación unida a un elevado precio de adquisición.

El estado sanitario, en origen, de los reproductores adquiridos y su posible sensibilidad diferencial a determinadas enfermedades, condicionarán de forma importante su capacidad de adaptación futura a las condiciones en que deberán producir.

Habiéndose detectado ya en anteriores trabajos (TORRES et al., 1986a; TORRES et al., 1986b) la incidencia diferencial entre líneas de varias causas de eliminación, se pretende ahora comprobar la existencia de una posible evolución temporal, diferencias entre líneas seleccionadas, de los dos procesos patológicos crónicos de mayor incidencia y que conducen finalmente a la eliminación del animal.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la granja experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia. Los animales están alojados en una nave cerrada de ambiente controlado con un fotoperiodo de 16 horas de iluminación y alimentados con un pienso comercial. El sistema de reproducción es el semiintensivo (monta 10-12 días postparto) y entrando en producción a los cuatro meses y medio de edad.

Se controlaron 802 hembras que eran revisadas previamente a su entrada en reproducción eliminando las que no estaban aparentemente sanas. Una vez en reproducción se revisaban semanalmente todas las hembras anotándose en un ficha adjunta el estado patológico según el código expresado por TORRES et al., (1986b), anotando cuando presentaban marcas de destilación nasal sin llegar a ser determinantes por su cantidad de eliminación o empezaba a formarse placa agrietada y depilación de las plantas previo al mal de patas.

Definimos las variables estudiadas referentes a procesos respiratorios de la forma siguiente:

CONT: Revisión en que le aparecen a una hembra destilación nasal continua hasta su eliminación, sea ésta por la causa que sea.

DIS: Hembra que tiene destilación nasal discontinua, tenga luego o no de forma continua (0,1).

MOCU: Hembra que ha tenido alguna temporada destilación nasal continua, pero le ha desaparecido posteriormente durante un tiempo (0,1).

NRPR: Número de semanas en que manifiesta destilación nasal continua hasta su eliminación sea ésta por la causa que sea.

SINO: Hembra que a partir de una determinada revisión ha manifestado destilación nasal continua hasta su eliminación sea ésta por la causa que sea (0,1).

Definimos a continuación las variables estudiadas referentes a mal de patas de la forma siguiente.

PACONT: Revisión en que le aparecen a una hembra placa en zona plantar, continua hasta su eliminación por la causa que sea.

PADIS: Hembra que tiene placa en zona plantar de vez en cuando, tenga luego o no de forma continua (0,1).

PACU: Hembra que ha tenido alguna temporada placa en zona plantar, pero le ha desaparecido una temporada (0.1).

NRPC: Número de semanas en que se manifiesta placa en zona plantar continua hasta su eliminación sea de la causa que sea.

SINOPA: Hembra que a partir de una determinada revisión ha manifestado placa en zona plantar hasta su eliminación sea ésta por la causa que sea (0,1).

NTR: Número total de revisiones.

Se realizaron los análisis de Varianza - Covarianza, para medidas repetidas en número desigual, para los factores época y línea a la que pertenecen, implementado en el paquete estadístico B.M.D.P. (Dixon et al., 1983) del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Evolución temporal de los procesos respiratorios.

En la Tabla I se presentan los efectivos de hembras que a lo largo de su permanencia en nave de madres presentaron o no alguna o algunas de las formas de manifestación temporal de procesos respiratorios, siendo de resaltar que sólo el 31.42% de las hembras controladas no manifestaron en ningúm momento ningún tipo de síntomas externos de este tipo de procesos.

La frecuencia de hembras en las que habiendo presentado durante un cierto tiempo destilación nasal y luego dejan de manifestarla el resto de su permanencia en nave de madres (sólo MOCU $\neq$ 0) es muy baja (3,99%). Así mismo es de resaltar que la frecuencia de hembras que manifestaron durante un cierto tiempo destilación nasal, desapareciendo dicho síntoma, también durante un cierto tiempo, y luego volviendo a manifestarse de forma continua (MOCU $\neq$ 0 y SINO $\neq$ 0) es muy baja

(1,25%). En cualquier caso, además, la frecuencia con que las hembras que han presentado destilación nasal durante un cierto tiempo y que más tarde, la manifiestan de forma continuada hasta su eliminación es muy baja (1,25% + 5,61% + 0,50%).

En la tabla II se presentan los resultados de los ANOVA correspondientes a la variable NTR (nº total de revisiones) en el total de hembras controladas. Cuando se considera como único factor de clasificación SINO, alcanza niveles de significación del 5%, cuando se incluyen en el modelo los factores línea y época pierde la significación, lo cual indica un cierto grado de asociación entre líneas y épocas concretas con la manifestación o no de destilación nasal continuada.

Se consideró de interés estudiar las posibles diferencias entre líneas y épocas, así como el efecto del tiempo transcurrido hasta la aparición por primera vez de destilación nasal continuada sobre el número de revisiones con destilación nasal y sobre el número total de revisiones, restringido al grupo de animales que manifestaron destilación nasal continuada hasta su eliminación. En la Tabla III se presentan los valores medios, coeficientes de variación, valores máximos y mínimos de CONT, NRPR y NTR, en la que cabe resaltar el amplio rango de variación de CONT y NRPR.

Asímismo, en la Tabla IV se presentan los resultados de los ANOVA correspondientes a los efectos Línea y Epoca, así como de la variable CONT sobre NRPR y NTR. Sobre el número de semanas en que manifiesta destilación nasal continua (NRPR) no se detecta efecto significativo alguno de Línea y Epoca, así como tampoco de la variable CONT en ninguno de los modelos planteados. Sobre el número total de revisiones (NTR) se deteccta un efecto positivo, altamente significativo, de la variable CONT que explica totalmente las diferencias significativas de línea y época.

B. Evolución temporal de mal de patas.

En la Tabla V se presentan los efectivos que a lo largo de su permanencia en nave de madres, presentaron, o no, alguna o algunas de las formas de manifestación temporal de mal de patas. El porcentaje de hembras que no presentaron mal de patas hasta su eliminación es del 37.16%, muy inferior incluso al porcentaje de hembras que manifestaron mal de patas continuos hasta su eliminación sin haberlo manifestado con anterioridad (53,62%). Un efecto relevante es la muy baja incidencia de mal de patas discontinuos o que deja de manifestarse, lo que indicaría que el mal de patas, una vez se manifiesta sigue presente hasta la eliminación, sea cual fuera la causa de eliminación.

En la Tabla VI se presentan los resultados de los ANOVA correspondientes a la variable NTR (nº total de revisiones) en el total de hembras controladas en los que se incluyen como factores Línea, Epoca y SINPA, ejerciendo efectos independientes, todos ellos significativos al 1%, en cualesquiera de los análisis.

Al igual que en la evolución temporal de procesos respiratorios, se consideró aquí de interés el estudio de las posibles diferencias entre Línea y Epoca, así como el efecto del tiempo transcurrido hasta la aparición de mal de patas continuo, sobre el número total de revisiones, restringido al grupo de hembras que manifestaron mal de patas continuo hasta su eliminación. En la Tabla VII se presentan los valores medios y coeficientes de variación de PACONT, NRPC y NTR, en la que se observa la existencia de un amplio rango de variación de PACONT y NRPC.

Así, en la Tabla VIII se presentan los resultados de los ANOVA correspondientes a los factores Línea y Epoca y la variable PACONT sobre número de semanas en que manifiesta placa plantar (NRPC) y número

total de revisiones (NTR). Sobre NRPC se detecta un efecto de línea altamente significativo e independiente del ejercido por la época, no alcanzando niveles de significación la variable PACONT. Sobre NTR, también el efecto de línea alcanza niveles de significación elevados (1%) siendo independiente del ejercido por el factor época, con nivel de significación más bajo (5%) y la covariable PACONT, que presenta coeficientes de regresión positivos y altamente significativos con NTR 1%).

CONCLUSIONES

- Cerca del 70% de los animales controlados manifestaron algún síntoma de procesos respiratorios. La manifestación de procesos repiratorios, cuando aparecen, se mantienen de forma continua o discontinua.

- La permanencia en nave de los animales depende de la presencia o no de destilación nasal continuada, aunque este tipo de manifestación esté asociada a líneas y épocas concretas.

- Cuando mayor es el número de revisiones hasta que aparece la destilación nasal continuada, mayor es la pervivencia de las hembras en nave. De hecho las diferencias observadas, en función de línea y época, en la pervivencia de las hembras se debe esencialmente a dicho fenómeno.

- El número de revisiones previas hasta la aparición de destilación nasal continuada es independiente del número de revisiones en que dicha destilación nasal continuada se manifiesta.

- El 63% de los animales controlados manifestaron mal de patas en mayor o menor grado.

- La aparición de placa en la zona plantar persiste hasta la eliminación, pese a que no sea esta la causa de eliminación.

- La pervivencia de las hembras depende de que manifiesten o no placas plantares continuas, siendo dicho efecto independiente del ejercido por la línea y la época del año.

- El número de revisiones previos hasta la aparición por primera vez de placa plantar es independiente del número de revisiones en que se manifiestan placas plantares de forma continuada.

- Cuanto mayor es el número de revisiones hasta que aparece placa plantar continuada, mayor es la pervivencia de las hembras en nave, no debiendose las diferencias observadas, en función de línea y época, en la pervivencia de las hembras a este fenómeno.

RESUMEN

En el presente trabajo se controlaron 802 hembras pertenecientes a la granja experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia. Las hembras se revisaron semanalmente y hasta su eliminación, anotando según el código propuesto si existía alguna manifestación de procesos respiratorios o mal de patas.

Se detectó que el 70% de los animales controlados manifestaron algún síntoma de procesos respiratorios y el 63% de mal de patas en mayor o menor grado. La permanencia en nave depende de la presencia o no de destilación nasal continuada asociado a líneas y épocas concretas y de que manifieste o no placas plantares continuas, siendo en este caso independiente del ejercido por línea y época.

Cuanto mayor es el número de revisiones hasta que aparece la destilación nasal continuada, mayor es la pervivencia e independientemente del número de revisiones previas hasta la aparición de destilación nasal continuada.

El número de revisiones previas hasta la aparición por primera vez de placa plantar es indendiente del número de revisiones en que se manifiestan de forma continuada, y a mayor número de revisiones mayor pervivencia, no debiendose las diferencias observadas en función de línea y época a este fenómeno. La aparción de placa en zona plantar persiste hasta la eliminación, pese a que no sea ésta la causa de eliminación.

TABLA I

Distribución de efectivos con destilación nasal en función de las variables (0,1) SINO, DIS y MOCU.

SINO	DIS	MOCU	Nº de ♀	%
0	0	0	252	31.42
0	0	1	32	3.99
0	1	0	179	22.32
0	1	1	23	2.87
1	0	0	257	32.05
1	0	1	10	1.25
1	1	0	45	5.61
1	1	1	4	0.50
		TOTAL	802	

TABLA II

Resultados de loa ANOVAS para la variable NTR. Factores de clasificación Línea, Epoca y SINO.

	Variable dependiente	
	NTR	
Factor	P. cola	Sig.
Linea	0.0000	**
Epoca	0.0000	**
SINO	0.3429	NS
SINO	0.0327	*

** Significación al 1%
* Significación al 5%

TABLA III

Valores medios, coeficientes de variación, máximos y mínimos de las variables CONT, NRPR y NTR.

	Medias	Coef.Var.	Mínimo	Máximo
CONT	10.33544	0.96182	1.0000	44.0000
NRPR	8.75949	0.78098	2.0000	42.0000
NTR	18.12974	0.66801	2.0000	49.000

TABLA IV

Resultado de los ANOVA para las variables NRPR y NTR. Factores clasificación: línea, época. Covariable: CONT

	Variable dependiente					
	NRPR			NTR		
	Coef.Regr.	P.cola	Sig	Coef.Regr.	P.cola	Sig
Línea		0.4826	NS		0.4906	NS
Epoca		0.1489	NS		0.1406	NS
CONT	-0.03254	0.4778	NS	+0.96936	0.0000	**
Línea		0.5378	NS		0.0127	**
Epoca		0.1756	NS		0.0000	**
CONT	-0.00104	0.9786	NS	+1.00192	0.0000	**

** Significación al 1%
NS No significativo

TABLA V

Distribución de efectivos con mal de patas en función de las variables (0,1) SINPA, PADIS y PACU

SINPA	PADIS	PACU	Nº de ♀	%
0	0	0	298	37.16
0	0	1	6	0.75
0	1	0	34	4.24
0	1	1	5	0.62
1	0	0	430	53.62
1	0	1	6	0.75
1	1	0	21	2.62
1	1	1	2	0.25
		TOTAL	802	

TABLA VI

Resultado de los ANOVAS para la variable NTR. Factores de clasificación: Línea, Epoca y SINPA.

	Variable dependiente	
	NTR	
Factor	P. cola	Sig.
Línea	0.0000	**
Epoca	0.0048	**
SINPA	0.0000	**
Línea	0.0000	**
Epoca	0.0000	**
SINPA	0.0000	**

TABLA VII

Valores medios, coeficientes de variación, máximos y mínimos de las variables PACONT, NRPC y NTR.

	Medias	Coef.Var.	Mínimo	Máximo
PACONT	13.60131	0.49476	1.0000	44.0000
NRPC	13.39869	0.80161	2.0000	45.0000
NTR	26.07842	0.49901	2.0000	49.0000

TABLA VIII

Resultado de los ANOVAS para las variables NRPC y NTR. Factores de clasificación: Línea y Epoca. Covariable: PACONT.

	Variable dependiente					
	NRPC			NTR		
	Coef.Regr.	P.cola	Sig	Coef.Regr.	P.cola	Sig
Línea		0.0033	**		0.0034	**
Epoca		0.0374	*		0.0297	*
PACONT	-0.03115	0.6938	NS	+0.97054	0.0000	**
Línea		0.0023	**		0.0000	**
Epoca		0.0376	*		0.0557	NS
PACONT	+0.07464	0.3175	NS	+1.07687	0.0000	**

** Significación al 1%
* Significaicón al 5%
NS No significativo

BIBLIOGRAFIA

DIXON, W.F.; BROWN, N.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HIL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPEREK, J.D., 1983. Statistical Software.

G.T.E. Rèsultats 1985 des différentes gestions techniques françaises. Cuniculture nº 68 Mars/Avril 1986. p.p. 79.

HENAFF, R.; PONSOT, J.F.; GASCUEL, J.S., 1986. Bilan de 5 années de gestión technico-économique en Auvergne (1er partie). Cuniculture nº 72 Nov/Déc 1986. p.p. 299-303.

KOEHL, P.F. 1986 Etablissement de références technico-économiques nationales en élevage de lapins de chair. Programme RENALAP. Résultats 1984. Cuniculture nº 67 Jauvier/Février 1986. pag. 47-49.

LEYUN, M. Résultats techniques en Navarre. Cuniculture nº 72 Nov/Déc 1986. pag. 304-305.

TORRES, C.; PLA, M.; GARCIA, F., 1986a. Análisis del Estado Sanitario y de la pérdida de hembras durante la lactación en conejo. XI Symposium de Cuniculctura. pag. 131-137. Teruel 1986.

TORRES, C.; PLA, M.; GARCIA, F., 1986b. Nivel de respuesta en el tiempo a un control de seguimiento sanitario en conejos. XI Symnposium de Cunicultura. pag. 145-152. Teruel 1986.

VALLS, R. Le lapin en Espagne. Cunicultura nº 67 Jauvier/Fevrier 1986. pag.56-60.

CAUSAS DE ELIMINACION DE HEMBRAS Y MACHOS EN LINEAS SELECCIONADAS DE CONEJO DE CARNE.

C. TORRES; M. PLA; F. FABADO; M. GARCES.

Departamento de Ciencia Animal. E.T.S.I. Agrónomos

Universidad Politécnica de Valencia.

Camino de Vera 14. Valencia 46020

INTRODUCCION

La obtención de líneas de conejo seleccionadas por caracteres productivos y la difusión del material genético así logrado a las explotaciones de conejo de carne, implica de principio una mejora en la producción de dichas explotaciones.

A pesar del interés inicial de los cunicultores en la utilización de reproductores provenientes de granjas de selección, en Francia la demanda parece haberse reducido, lo cual ha obligado a una orientación diferente de la difusión de los reproductores (GIE Midi-Pyrénèes, 1986).

Un proceso similar parece estar produciéndose en España. Las causas de este fenómeno hay que buscarlas por un lado en el elevado coste de estos reproductores y en la posible inadaptación y reducida vida media de estos animales en las condiciones de las granjas de producción (MAERTENS, 1984).

Todo ello ha determinado la orientación de algún programa de selección hacia animales con una mayor rusticidad (VALLS et al., 1985) o bien la modificación del sistema de multiplicación y difusión de los reproductores salidos de los centros de selección (ROUSTAN et al., 1984) y el seguimiento de estos sistemas desde la perspectiva sanitaria (MORISSE, 1985).

La situación hasta ahora descrita ha hecho conveniente, como una primera aproximación, el evaluar la incidencia diferencial de las distintas causas de eliminación en cuatro líneas de conejo sometidos a un proceso de selección, lo que constituye el objeto del presente trabajo.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en la Granja Experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia, donde se lleva a cabo un programa de mejora genética de conejo cuyo modelo se encuentra explicado en BLASCO et al., (1984).

Para la realización de este trabajo se han utilizado 897 animales, cuya distribución según sexo y línea es la siguiente.

	Línea 1	Línea 2	Línea 3	Línea 4
Hembras	251	140	267	144
Machos	31	23	24	17

Todos los animales se revisaron previamente a su introducción en la nave de maternidad y después de su entrada se revisaban semanalmente durante 49 semanas

consecutivas anotándose el estado patológico en el que se encontraban y en su caso la razón de su eliminación, según el siguiente código:

0- Coneja viva al final de las 49 revisiones
1- Conjuntivitis
2- Querato conjuntivitis
3- Destilación nasal muy abundante y/o purulenta
4- Cuello torcido
5- Dientes largos
6- Abcesos
7- Mamitis
8- Mal de patas con placa agrietada y sangrante
9- Muerte súbita
10- Tiña
11- Otras causas (esencialmente causas reproductivas, que no son objeto del presente trabajo).

Los animales eliminados debido al cambio de generación del programa genético no están incluidos en este trabajo.

El método de análisis utilizado en todos los casos ha sido un análisis de varianza, para el factor de clasificación línea, en el caso de medidas repetidas, en número desigual, implementado en el paquete estadístico B.M.D.P. (DIXON et al., 1983) del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se presentan los valores de las frecuencias de supervivencia y de eliminación de hembras por cada una de las causas consideradas, en cada una de las líneas, así como la significación del factor línea.

En cualquiera de las cuatro líneas se observa que la capacidad de sobrevivir durante 49 semanas, aproximadamente un año de permanencia, es baja en cualquiera de ellas, aunque se detectan diferencias altamente significativas entre líneas.

Las causas de eliminación más frecuentes, con mucho son: Mal de patas con placa agrietada y sangrante (C.E.8), Muerte súbita (C.E.9), Destilación nasal muy abundante y/o purulencia (C.E.3) y Otras causas (C.E.11). Estos resultados son comparables a los obtenidos por otros autores, pues mientras COUDERT (1982) después de 15 meses de experiencia y con control precoz de las enfermedades encuentra como causas de eliminación de hembras, la esterilidad, el mal de patas, abcesos y causas diversas, MORISSE et al. (1984) en una encuesta ecopatológica en Bretaña, encuentra como causas de orden sanitario más relevantes la mortalidad de las hembras, siendo también altas la frecuencia de síntomas respiratorios y las mamitis. Por su parte, MAERTENS (1984), para mantener un lote de 30 animales, encuentra como causas de renuevo más importantes de hembras la mortalidad y las causas reproductivas, siendo de menor importancia los abcesos, mal de patas y otras.

Comparando entre sí las líneas, no se detectan diferencias ni para la C.E.3 (destilación nasal), ni para C.E.9 (Muerte súbita), aunque sí para la C.E.8 (Mal de patas) y la C.E.11 (Otras causas). Aunque respecto a la tiña (C.E.10) se observan diferencias significativas entre líneas, su muy baja incidencia resta interés a este hecho. Aunque MAERTENS (1984) distingue en sus resultados entre las tres líneas que ha utilizado, no es posible la comparación con los resultados del presente trabajo dado que las razas utilizadas han sido diferentes.

Si se comparan los resultados obtenidos para las hembras con los expuestos en la tabla 2, referidos a machos reproductores, se observa que, aunque la tendencia de los machos fue similar a las hembras, el escaso número de éstos impide su contrastación estadística con los resultados de hembras. En la bibliografía consultada no se han encontrado trabajos donde se estudie a los machos separadamente de las hembras.

Tabla 1

Distribución de las frecuencias de supervivencia (C.E.O.) y de eliminación (C.E. 1 a 11) según las diversas causas en cada una de las líneas de hembras. Se incluye también la significación de la comparación entre líneas para cada una de las causas.

	Linea 1	Línea 2	Línea 3	Línea 4	P.cola	Sig.
CEO	0.040	0.029	0.112	0.118	0.0005	**
CE1	0.008	0.021	0.000	0.021	0.0950	NS
CE2	0.008	0.007	0.004	0.007	0.9366	NS
CE3	0.183	0.221	0.199	0.118	0.1185	NS
CE4	0.008	0.000	0.015	0.000	0.2443	NS
CE5	0.000	0.000	0.004	0.000	0.5724	NS
CE6	0.084	0.050	0.064	0.053	0.6061	NS
CE7	0.044	0.071	0.049	0.042	0.6208	NS
CE8	0.283	0.143	0.139	0.185	0.0000	**
CE9	0.211	0.257	0.221	0.153	0.1827	NS
CE10	0.028	0.000	0.000	0.007	0.0060	**
CE11	0.104	0.200	0.195	0.188	0.0159	*

* Significación 5%
** Significación 1%

Tabla 2

Distribución de las probabilidades de supervivencia (C.E.0) y de eliminación (C.E.1 a 11) según las diversas causas en cada una de las líneas de machos. Se incluye también la significación de comparación entre líneas para cada una de las causas.

	Linea 1	Línea 2	Línea 3	Línea 4	P.cola	Sig.
CE0	0.194	0.087	0.458	0.235	0.0215	*
CE1	0.032	0.000	0.000	0.000	0.5658	NS
CE2	0.000	0.000	0.000	0.000	--	--
CE3	0.323	0.348	0.083	0.235	0.1365	NS
CE4	0.008	0.000	0.042	0.059	0.4285	NS
CE5	0.000	0.044	0.000	0.059	0.4142	NS
CE6	0.065	0.044	0.000	0.000	0.4784	NS
CE8	0.129	0.435	0.083	0.118	0.0060	**
CE9	0.065	0.044	0.042	0.000	0.7773	NS
CE10	0.065	0.000	0.000	0.000	0.2452	NS
CE11	0.129	0.000	0.292	0.294	0.0217	*

* Significación 5%
** Significación 1%

CONCLUSIONES

- Las causas más importantes de eliminación han sido :

* Mal de patas con placa agrietada y sangrante.
* Muerte súbita.
* Destilación nasal muy abundante y/o purulenta.
* Otras causas.

- La tendencia es la misma en machos y hembras

- Sólo existen diferencias entre líneas en la causa de eliminación Mal de patas con placa agrietada y sangrante.

RESUMEN

En un grupo de 802 hembras y 95 machos pertenecientes a cuatro líneas de conejo en proceso de selección, se estudia la incidencia de las distintas causas de eliminación de animales durante un año.

En las hembras, las causas de eliminación más frecuentes fueron: el mal de patas, la muerte súbita de los animales, la destilación nasal muy abundante y/o purulenta y las clasificadas como "otras causas" (esencialmente reproductivas). Entre líneas se encontraron diferencias significativas respecto al mal de patas y "otras causas".

La capacidad de supervivencia de los machos es mayor que la de las hembras, existiendo diferencias entre líneas en la capacidad de supervivencia de los machos. La muerte súbita entre los machos es mucho menos frecuente que en las hembras, teniendo las demás causas de eliminación una importancia semejante en ambos grupos.

BIBLIOGRAFIA

BLASCO, A.; BASELGA, M.; ESTANY, L., 1984. Mejora genética del conejo. IX Symposium de Cunicultura. Figueras 1984. pp.: 43-52.

COUDERT, P., 1982. Analyse de l'orige des partes à la maternité. Cuniculture nº 45. pp.: 136-140.

DIXON, W.F.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPEREK, J.D., 1983. Statistical Software.

GIE Midi-Pyrènées, 1986. Difussion de souches lapins en Midi-Pyrènées. Cuniculture nº 67. pp.: 66-69.

MAERTENS, L., 1984. HYLA-ELCO. Etude comparative des performances de deux souches hybrides avec une souche pure sélectionées: Premiers résultats. Cuniculture nº 56. pp.: 102-106.

MORISSE, J.P. et al., 1984. Enquète écopathologique cunicole en région Bretagne. Cuniculture nº 56. pp.: 87-97.

MORISSE, J.P., 1985. Projet de charte de productión et d'utilisatión des animaux reproducteurs dans l'espéce lapin. Cuniculture nº 61. pp.: 55-59.

ROUSTAN, A. et PUJARDIEU, B, 1984. Diffusion des reproducteurs. Cuniculture nº 59. pp.: 223-227.

VALLS, R.; DUCROCQ, V.; RAFEL, O.; ESCUDERO, J.; OROZCO, F. ROUVIER, R., 1985. Selección de líneas de conejos de aptitud mixta con una amplia resistencia ambiental. X Symposium de Cunicultura. Barcelona 1985. pp.: 89-99.

EFECTOS DE LA INTENSIDAD DE PRODUCCION SOBRE LA ESPERANZA DE VIDA MEDIA PRODUCTIVA DE LAS CONEJAS

C. TORRES; M. PLA; M. GARCES; F. FABADO.

Departamento de Ciencia Animal. E.T.S.I. Agrónomos

Universidad Politécnica de Valencia

Camino de Vera 14. Valencia 46020.

INTRODUCCION

Un parámetro que regula la productividad de las conejas es el ritmo de reproducción utilizado, que nos define el intervalo mínimo entre camadas. Tres son los sistemas que se vienen utilizando por el cunicultor: Intensivo (monta post-parto), semiintensivo (monta a los 10-12 días post-parto) y relajado (monta post-destete). No obstante, a pesar del sistema elegido, las conejas regulan por sí mismas su propio ritmo productivo rechazando la monta o no ovulando como consecuencia de una presentación.

Las consecuencias de la elección de uno u otro de los tres ritmos antes citados, ha sido estudiado por diversos autores (PRUD'HON et al 1975; SURDEAU et al 1980 y 1982, PERRIER et al 1982) que han evaluado también la influencia que sobre la duración de la vida productiva útil de las hembras puede ejercer el ritmo de reproducción, llegándose en general a la conclusión de que cuanto más intenso es el ritmo reproductivo, menor es la vida media.

También se ha estudiado la influencia que sobre la productividad tienen el ritmo de reproducción utilizado, siendo diferentes los resultados obtenidos por COLIN et al (1980), SURDEAU et al (1980) según las líneas utilizadas. Siendo admitido generalmente que la producción global de una coneja depende, independientemente del ritmo de reproducción seguido, del número de camadas por unidad de tiempo más la productividad de la coneja por parto. Habiendo estudiado MATHERON (1980) el nivel de productividad óptimo de una granja en función del intervalo entre partos y el tamaño de camada.

El presente trabajo estudia la posible relación existente entre la esperanza de vida media productiva de las conejas sometidas de inicio a un determinado ritmo arbritario, y el ritmo de reproducción que finalmente se han fijado ellas mismas durante su vida productiva.

MATERIAL Y METODOS

Se controlaron 802 conejas, que a lo largo de 49 semanas se introducian semanalmente en la granja experimental del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia, las cuales se encuentran en una nave cerrada de ambiente controlado con un fotoperiodo de 16 horas de iluminación diarias, constante todo el año.

La entrada en reproducción se realizó a los cuatro meses y medio de edad. Los animales se revisaron previamente a su introducción en la nave de madres y, después de su entrada, se revisaron también semanalmente, anotándose el estado patológico en el que se encontraban, y en su caso se eliminaban los animales si su estado patológico así lo requería, siendo los casos más corrientes de eliminación destilación nasal

abundante, estado avanzado de mal de patas y causas reproductivas, y siguiendo el código expuesto por TORRES et al (1986).

Asímismo se controló la línea a la que pertenecía la hembra, el número de camadas, el número total de revisiones realizadas y la Intensidad de producción (IP), definida ésta como el número total de camadas paridas dividido por el número total de semanas de permanencia en nave de madres.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico de B.M.D.P. (DIXON et al 1983) del Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Valencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un primer aspecto a resaltar (Cuadro I) es la relación, altamente significativa, existente entre el número de camadas paridas por las conejas a lo largo de su permanencia en nave de madres y el valor de la Intensidad de Producción, de tal forma que cuanto mayor es el número de camadas, menor es el intervalo entre partos, lo que podría indicar que cuando una coneja sobrevive más tiempo por no ser eliminada y tiene por tanto más camadas, permanece menos tiempo improductiva entre camadas. En este sentido, un factor relevante podría ser el mantener un buen estado sanitario global del conejar que determina (TORRES et al. 1986) una mayor pervivencia de las hembras.

En el Cuadro II se expone la distribución del número de hembras, eliminadas o muertas a lo largo de la experiencia, en función del número de camadas que parieron antes de su eliminación, para cada una de las cuatro líneas de selección estudiadas. Se observa que en general, la mayor parte de las pérdidas de hembras se produce antes de tener éstas su tercera o cuarta

camada, siendo importantes las muertes en las dos primeras camadas y a veces sin una causa patológica determinada resultado que coincide con los obtenidos por diversos autores OKERMAN (1983), COUDERT (1983), TORRES et al (1986). Asímismo se observa, que el número de hembras supervivientes al final de las 49 semanas (diferencia entre el número total de animales controlados y los eliminados), es muy reducido en cualquiera de las líneas, no siendo estos resultados de extrañar cuando los índices de reposición de los programas de gestión para 1985 (NOYER, 1986) estan próximos al 150% de media, correspondiendo los valores más altos para las explotaciones de mayor producción.

El número total de camadas paridas es siginificativamente distinto entre líneas (Cuadro III y IV), aún cuando se incluye la covariable Número Total de Revisiones (NTR) con el fín de hacer la comparación entre líneas a tiempo constante de permanencia en nave de madres. Cuando se incluye como covariable la I.P. (Cuadro IV) se detecta, como en el análisis del Cuadro I, una fuerte relación positiva, altamente significativa, entre la intensidad de producción y el número total de camadas paridas, no explicando dicho efecto de la I.P. el neto efecto diferencial entre líneas en cuanto a su capacidad de parir un mayor o menor número de camadas. Así pués, cabe afirmar que el número de camadas paridas por una hembra se ve afectada significativamente por la línea a la que pertenece, siendo dicho efecto de línea independiente tanto del efecto del tiempo de permanencia en nave como del grado de intensidad de producción, aunque ambas variables ejercen efectos positivos altamente significativos, lo que indicaría la actuación de otros efectos (posiblemente ambientales), no asociados al efecto de línea, sobre la variable número de camadas paridas, lo que coincide con lo propuesto por SURDEAU (1982).

CUADRO I

Valores medios de la variable Intensidad de Producción (I.P.) en función del número de Camadas Paridas (NCP). Se incluye asimismo la significación de la comparación entre dichos valores medios.

	Número de Camadas Paridas									Comparación entre medias de I.P.	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	P. cola	Sig.
I.P.	0.000	0.108	0.127	0.129	0.134	0.136	0.139	0.146	0.163	0.0000	**

** Significación al 1%

CUADRO II

Distribución del número y frecuencia de las hembras eliminadas durante 49 semanas, en función del número de camadas paridas y de la línea a que pertenecen. Se incluye también el número total de animales controlados.

		Línea 1	Línea 2	Línea 3	Línea 4
0 Camadas	Nº	51	29	28	22
	%	21.16	21.32	11.81	17.32
1 Camada	Nº	75	55	59	46
	%	31.12	40.44	24.89	36.22
2 Camadas	Nº	52	25	37	27
	%	21.58	18.38	15.61	21.26
3 Camadas	Nº	27	12	35	16
	%	11.20	8.82	14.77	12.60
4 Camadas	Nº	18	12	32	10
	%	7.46	8.82	13.50	7.87
5 Camadas	Nº	8	3	23	6
	%	3.32	2.20	9.70	4.72
6 Camadas	Nº	4	-	17	-
	%	1.66	-	7.17	-
7 Camadas	Nº	6	-	6	-
	%	2.49	-	2.53	-
8 Camadas	Nº	-	-	-	-
	%	-	-	-	-
Total eliminadas o muertas	Nº	241	136	237	127
	%	100	100	100	100
Total animales controlados		251	140	267	144

CUADRO III

Resultados de los ANOVAS para la variable Nº TOTAL DE CAMADAS PARIDAS. Factor de clasificación: LINEA. Covariable: Nº TOTAL DE REVISIONES (NTR). Se incluyen las medias por casilla.

	Nº total de camadas paridas			Valores medios para var.depend. y covariable (1)			
	Coef.Regres.	P.Cola	Sig.	L1 (251)	L2 (140)	L3 (267)	L4 (144)
LINEA		0.0000	**	2.00	1.63	3.12	2.35
LINEA		0.0000	**	2.34	2.12	2.53	2.37
NºTOT.REV.	+0.14147	0.0000	**	17.03	15.98	23.38	19.25

** Significación al 1%

(1) Medias ajustadas

CUADRO IV

Resultados de los ANOVAS para la variable Nº TOTAL DE CAMADAS PARIDAS. Factor de clasificación: LINEA. Covariable: Intensidad de Producción (I.P.). Se incluyen las medias por casilla.

	Nº total de camadas paridas			Valores medios para var.depend. y covariable (/)			
	Coef.Regres.	P.Cola	Sig.	L1 (251)	L2 (140)	L3 (267)	L4 (144)
LINEA		0.0000	**	2.00	1.63	3.12	2.35
LINEA		0.0000	**	2.14	1.92	2.81	2.38
I.P.	+21.11295	0.0000	**	0.098	0.090	0.119	0.103

** significación al 1% (1) Medias ajustadas

RESUMEN

Para estudiar la relación entre la esperanza de vida media productiva de las conejas y el ritmo de producción efectivamente obtenido, se ha controlado una población formada por 802 hembras, pertenecientes a cuatro líneas de selección, durante 49 semanas. Para cada animal se ha observado el número de camadas paridas y las semanas de permanencia en maternidad, definiendose el índice Intensidad de Producción como el cociente entre esas variables.

La mayoría de las hembras son eliminadas antes de su tercera o cuarta camada, observándose que cuanto más tiempo sobrevive una coneja antes de su eliminación, mayor es la frecuencia de camadas paridas y por tanto menor el tiempo que permanece improductiva.

El número de camadas paridas es significativamente distinto entre líneas, independientemente del tiempo de permanencia de cada coneja en maternidad o del grado de Intensidad de Producción.

BIBLIOGRAFIA

COLIN, M.; ROVILLERE, H.; SIMONNET, J.; LUCAS, Y. (1980). Etude d'une unite de grands-parentaux dans un elevage de lapins hybrides. Premiers resultats. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona 1980. Tomo I. pag. 274-282.

COUDERT, P. (1982). Analyse de l'origene des pertes à la maternité. Cuniculture 45 Mai/Juin 1982. pag. 136-140.

DIXON, W.J.; BROWN, M.B.; ENGELMAN, L.; FRANDE, J.W.; HILL, M.A.; JENNRICH, R.I.; TOPOREK, J.D. (1983). Statistical Software. Univesity of California Press.

MATHERON, G. (1980). Etude comparative a priori de deux rythmes de reproducción chez le lapin. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona 1980. Tomo I pag. 303-312.

NOYER, M. (1986). Gestion Technico-Economique. Bilan 1985. Cuniculture nº 69 Mai/Juin. 1986. pag 127-134.

OKERMAN, L. (1983). La mortalité des lapereaux avant le sevrage. Cuniculture nº 52 Juliet/Aout. 1983. pag 185-188.

PERRIER, G.; SURDEAU, Ph.; DIB, B.; PLASSIER, J.L. (1982). Etude comparée de 2 rythmes de reproduction chez le lapine. 3er Journées de la Recherche Cunicole en France. Paris. 1982. Communication nº 3.

PRUD'HON, M.; LEBAS, F. (1975). Le rythme de reproduction: "Jusqu'ón l'intensifier". L'elevage número hors serie 1975, pag, 41-46.

SURDEAU,Ph.; MATHERON, G. PERRIER, G. (1980). Etude comparée de deux rythmes de reproductión chez le lapin de chair. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona 1980. Tomo I pag. 313-322.

SURDEAU, Ph.; PERRIER, G.; PLAISSIER, J.L. (1982). Response biologique des lapines adoptant différents rythmes de reproductión. 3er Journée de la Recherche Cunicole en France. Paris 1982. Communicatión nº4.

TORRES, C.; PLA, M.; GARCIA, F. (1986). Nivel de respuesta en el tiempo a un control de seguimiento sanitario en conejos. XI Symposium de Cunicultura. Teruel 1986. pag 145-152.

EL AGUA EN CONEJOS DE ENGORDE. ENSAYO DE 2 TIPOS DE BEBEDEROS A LO LARGO DE 4 ESTACIONES.

Marta Utrillas Grifoll

Jaume Pla Jansà

Oriol Rafel Guarro

Rafael Valls i Pursals

IRTA.- Torre Marimón (Caldes de Montbuí) BARCELONA

OBJETIVO:

El objeto del presente trabajo va dirigido a ensayar dos tipos diferentes de bebederos y establecer la relación entre el consumo de agua y de pienso en animales en fase de cebo de 28 a 60 días de vida, sobre los cuales establecemos controles de consumo de agua, pienso e incremento de peso.

INTRODUCCION:

Sabemos que los requerimientos de agua estan en función del consumo de alimentos sólidos pero que también dependen de la temperatura ambiente y de la producción propia de calor (F. Lleonart et al, 1980) En general, el consumo de agua se puede fijar en función del consumo de pienso, siendo éste de 1'8 ó 2'2 veces superior al consumo de sustancia seca.
Los gazapos destetados a las cuatro semanas de edad presentan un consumo de agua variable, que crece hasta los 240 gramos a las diez semanas.
Recordemos además que la temperatura del agua de bebida regula la cantidad ingerida, lo que és más importante en épocas frías, en especial teniendo en cuenta que el conejo bebe fundamentalmente de noche y que a consecuencia de las variaciones climáticas -

se producen variaciones en la ingesta energética (F. Lleonart et al, 1980)
A fín de esclarecer dudas respecto a posibles variaciones ocasionadas por influencias climáticas, realizamos una experiencia en cada estación del año (Verano, otoño, invierno y primavera) y dentro de un mismo año natural.
El número de animales controlados fué de 144, 112, - 168 y 192 respectivamente.
Para conocer posibles diferencias relacionadas con - la forma de suministrar el agua mediante diferentes tipos de bebederos, respecto a velocidad de crecimiento, índice de conversión y consumos, tanto de agua como de sustancia seca, se realizó el presente trabajo.

MATERIAL Y METODOS:

Las experiencias se llevaron a cabo en las instalaciones que el IRTA dispone en Caldes de Montbuí en una nave de 15 x 4 mts., construida con estructura de viguetas y cierres de obra, la cubierta es de fibrocemento y cuenta con capa aislante interior de poliexpan en placas de 4 cms., de grosor. La ventilación es estática, con iluminación natural y sin calefacción. Está dotado con dos hileras de jaulas colocadas en un solo piso de malla galvanizada con capacidad total para unos 400 gazapos de engorde.
La acumulación de excrementos tiene lugar en superficie con retirada manual una vez finalizado el periodo de engorde.
Dado que el número de animales por lote destetado nunca superó los 200, tan solo se utilizó una parte de la nave para realizar los controles, siempre la misma.
El número de jaulas utilizado en cada una de las experiencias fué siempre par. La distribución de los animales fué al azar y se homogeneizaron los pesos - de cada lote con una densidad de población de 17 ani-

males por metro cuadrado.
En cada experiencia se llevaron a cabo los siguientes controles:
El agua se les suministró a discreción igual para los dos tratamientos con control de consumo cada dos dias, utilizando los dos tipos de bebederos colocados alternativamente en cada jaula. Las principales características de los bebederos estriban en la forma en que se ve obligado el animal de captar el agua, uno de ellos es de tipo chupete(T.1) al igual que en la maternidad, mientras que el otro es de tipo cazoleta (T.2), de reducidas dimensiones, el cual incorpora una palanca central para obligar la salida del agua al presionar con el hocico el animal cuando éste efectua el consumo.
El pienso se les suministró a discreción, con control del peso total ingerido por jaula al final de la experiencia. El pienso utilizado es comercial.
Los gazapos se pesaron a los 28 días, fecha destete, un segundo control a los 14 dias y finalmente a los 28 dias despues de ser destetados.
Asimismo se registraron las temperaturas máximas y mínimas diarias.
Con los datos obtenidos a partir de la experiencia, hemos aplicado un análisis de la varianza univariable calculando la F de Fischer. Para conocer la relación entre temperatura y consumo de agua se ha utilizado la t de Student.

RESULTADOS:

El consumo de agua, que ha sido el punto principal en el cual se ha basado el análisis, varía mucho a lo largo de las estaciones:

CUADRO nº 1

Consumo diario de agua (l.) por indivíduo			
	T1	T2	F
Verano	0'211	0'153	**
Otoño	0'158	0'148	NS
Invierno	0'177	0'154	NS
Primavera	0'220	0'146	***
TOTAL.	0'197	0'150	***

N.S. no significativo * P<0'05 ** P<0'01 *** P<0'001

Como podemos ver, en el Cuadro 1, el consumo máximo se da en la primavera y el verano si nos referimos a T1, y en el verano y el invierno si nos referimos a T2. De todas maneras, la fluctuación del consumo és muy pequeña en el T2 (5%), mientras que en el caso del chupete el agua consumida varía mucho según la época (hasta un 30%).
Comparando los dos tratamientos nos damos cuenta de que la máxima diferencia corresponde a la primavera (33%), seguida del verano (27%).
Estas diferencias son significativas estadísticamente, a un nivel del P<0'01 y de P<0'001 respectivamente lo que es mas importante es la diferencia, tambien significativa, en el consumo de agua considerando - todo el año.

CUADRO Nº 2

Consumo diario de pienso (Kg) por indivíduo			
	T1	T2	F
Verano	0'093	0'088	**
Otoño	0'114	0'113	NS
Invierno	0'131	0'124	NS
Primavera	0'122	0'120	NS
TOTAL.....	0'116	0'112	NS

NS No significativo *P < 0'05 **P < 0'01 ***P < 0'001

El máximo consumo de pienso corresponde (cuadro 2), en los dos tratamientos, al invierno, y el mínimo al verano.
Se observa un aumento progresivo del consumo a lo - largo del año, alcanzando el máximo en el invierno, y disminuye despues.
El único caso en que la diferencia entre chupete y cazoleta es significativa, se dá en el verano. Pero a lo largo del año no.

En el cuadro 3 se puede ver que, a pesar de uniformizar los pesos de los dos tratamientos al principio de engorde, en todos los casos los individuos del - tratamiento 1 terminan pesando más. Aunque la diferencia tan solo sea significativa en el verano (a un nivel del P<0'01), considerando el año globalmente tambien lo és.

Se observa que en el verano es cuando los conejos salen con una diferencia de peso más grande entre ambos tratamientos. A pesar de ello los dos pesos son comercialmente correctos.

CUADRO nº 3

Peso (g) a los 28 días del engorde			
	T1	T2	F
Verano	1602'87	1531'10	*
Otoño	1819'27	1748'32	NS
Invierno	2065'04	2023'42	NS
Primavera	2013'80	1977'97	NS
TOTAL.....	1889'67	1836'29	*

NS No significativo *P<0'05 **P<0'01 ***P<0'001

CUADRO nº 4

Crecimiento (g) indivíduos/día			
	T1	T2	F
Verano	34'53	33'08	*
Otoño	38'22	37'27	NS
Invierno	44'57	43'21	NS
Primavera	41'77	40'36	NS
TOTAL.....	40'08	38'76	*

NS No significativo *P<0'05 **P<0'01 ***P<0'001

En cuanto al crecimiento (cuadro 4), es importante observar que varía mucho de una estación a otra, - especialmente de verano a primavera (un 22% más). El verano es, en ambos tratamientos, la época en - la que los conejos crecen menos y el invierno y la primavera es cuando crecen más.
La diferencia entre los dos tratamientos es estadísticamente significativa a un nivel del P<0'05, en el verano y el total del año.

CUADRO Nº 5

Indice de conversión			
	T1	T2	F
Verano	2.715	2.678	NS
Otoño	2.995	3.062	NS
Invierno	2.940	2.923	NS
Primavera	2.638	2.990	NS
TOTAL.....	2.893	2.907	NS

NS no significativo

No se observa ninguna diferencia, en el índice de - conversión (cuadro 5), entre los dos tratamientos. Las variaciones oscilan entre 0 y 1% (menos en la - primavera, durante la cual los conejos de cazoleta tienen el índice un 13% mayor al otro tratamiento). Centrándonos solamente en T1, la diferencia mayor - se dá entre la primavera y el otoño; las otras estaciones oscilan alrededor del mismo índice.
En el caso del T2, la diferencia mayor se dá entre el verano y el otoño; el resto son semejantes entre sí y con los del tratamiento 1.

DISCUSION:

El consumo de agua está directamente relacionado con la variación de la temperatura:

CUADRO Nº 6

Temperaturas		
	Temperatura Media	Oscilación diaria
Verano	26'1	9'55
Otoño	15'7	7'53
Invierno	12'9	6'88
Primavera	21'4	9'11

En el presente trabajo se ha buscado la correlación entre el agua gastada y la temperatura ambiente máxima en primavera.El resultado ha sido altamente significativo (85%): a mayor temperatura, mayor consumo de agua.
Sin embargo, esta relación parece que no se cumpla con los conejos del T1: en verano, en donde se alcanzan las temperaturas más altas, beben menos que en primavera. La explicación hay que buscarla en la relación agua-pienso (Cuadro 7)

En verano no es que beban menos, sino que el consumo de pienso disminuye, lo que provoca a su vez, una disminución del agua utilizada.

CUADRO Nº 7

Relación Pienso-Agua		
	T1	T2
Verano	3'38	2'50
Otoño	1'70	1'59
Invierno	1'66	1'51
Primavera	2'05	1'38
TOTAL.....	2'13	1'68

La relación agua-pienso oscila entre 1'8 y 2'2.

En nuestro caso tenemos valores parecidos excepto, como hemos comentado, en el verano del T1, que hay un exceso de gasto de agua (3'38).

Teniendo en cuenta que en esta misma estación los animales del T2 tienen tambien un gasto de agua superior al normal (2'5), podemos afirmar que toda el agua que sobrepasa éste 2'5, hasta llegar al 3'8, es agua que se desperdícia.

Si nos fijamos en el crecimiento (Cuadro 4), quizás sorprenda la diferencia significativa entre los dos tratamientos en verano. Está relacionado con la diferencia, también significativa $P<0'05$ del consumo de pienso. De hecho, si los conejos del T2 comen menos siendo el mismo el índice de conversión -

(cuadro 5), es lógico que el crecimiento sea tambien menor.
Lo que no se explica tan facilmente es que la diferencia entre los dos tratamientos, en el total del año, sea significativa $P < 0'05$. Para entenderlo tenemos que fijarnos en el cuadro 8, que nos muestra el crecimiento parcial entre el primer y segundo control (los primeros 14 días de engorde). Aquí las diferencias son estadísticamente significativas en todas las estaciones (menos otoño). Si al final del crecimiento (28 días) las diferencias entre los dos tratamientos se han reducido a las del cuadro 4, quiere decir que en los últimos 15 días el posible problema existente al inicio del engorde se ha solucionado, pero no hasta el punto de compensar la gran diferencia iniciada las dos primeras semanas.
Creémos que el posible problema detectado aquí, es que los gazapos con el bebedero tipo cazoleta han sufrido un stress al hacer el cambio desde la jaula de la madre hasta la del engorde. Ha sido un problema de adaptación. Posiblemente, si la jaula de origen -

CUADRO Nº 8

Crecimiento 2-1			
	T1	T2	F
Verano	33.72	31.31	*
Otoño	32.33	31.29	NS
Invierno	46.56	43.03	*
Primavera	50.42	43.16	***
TOTAL.....	41.90	38.01	***

NS no significativo *P 0'05 **P 0'01 *** 0'001

hubiera tenido tambien bebedero de cazoleta, no existirían estas diferencias.
De todas formas, el crecimiento en los dos tratamientos es el normal en este tipo de engorde. La media según Carlos de Blás (1984) es de 38.00 g. En nuestra experiencia se supera esa media; ha existido un problema de adaptación debído al uso de este material, pero no influye en el desarrollo normal de los individuos.
De la observación del cuadro 5 se puede deducir que el índice de conversión no se ve afectado por el tipo de bebedero. Es de esperar, porque se trata de un componente genético importante.

CONCLUSIONES:

1).- La utilización de un sístema de bebedero tipo cazoleta ha demostrado que ahorra un 23.85% de agua respecto al chupete.

2).- El cambio de bebedero ha provocado un stress - que ha repercutido en la fase de adaptación al engorde con una disminución del crecimiento.

3).- Hemos podido comprobar que, independientemente del bebedero utilizado, a mayor temperatura hay un mayor consumo de agua.

4).- No hay influencia del bebedor sobre parámetros como consumo e indice de conversión.

RESUMEN:

El presente trabajo estudia el efecto de dos tipos distintos de bebederos sobre el consumo de agua, y pienso, crecimiento e índice de conversión. Para ello se utilizaron, 144, 112, 168 y 192 gazapos en las 4 estaciones del año. Se les suministró agua con bebedero tipo chupete y cazoleta con palanca.
Los resultados ha demostrado que el consumo de agua varía mucho según el tipo de bebedero en las distintas estaciones.
El consumo de pienso y el índice de conversión no se ve afectado. Las principales conclusiones que se han extraido son:
-El sistema cazoleta ahorra un 23% de agua, no hay influencia sobre consumo e indice de conversión. Se ha comprobado tambien la correlación entre consumo de agua y temperatura.

BIBLIOGRAFIA:

F. Lleonart y Col. (1980)
Tratado de Cunicultura.- REOSA

De Blas Carlos, (1984)
Alimentación del Conejo.- Mundi Prensa.

NIDAL DE 40 CM. EN COMPARACION CON NIDALES CON "DESCANSILLO Y SU RELACION CON LA SUPERVIVENCIA DE LOS GAZAPOS.

Juan Ruiz Sanclement
"Extrona". Pol. Ind. "Can Mir". Viladecavalls-
(Barcelona)

Introducción:

En las operaciones cunícolas, sean industriales o de minifundio, uno de los aspectos que influyen mayoritariamente en la productividad es el gran número de gazapos que no llegan al destete.

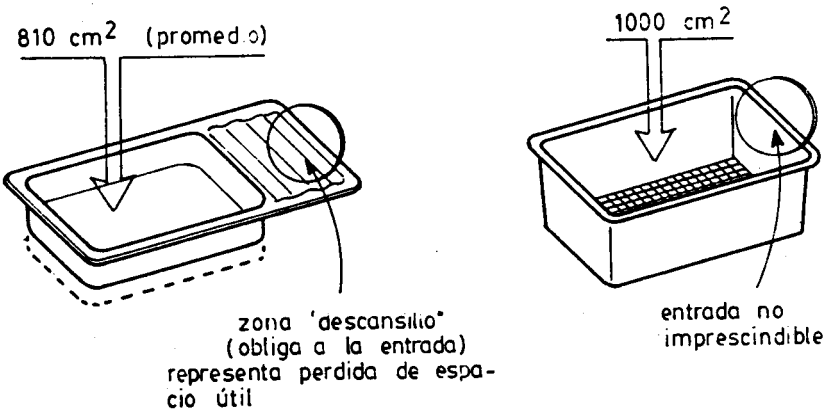
Es algo preocupante y ha sido analizado por mucho autores, se han revisado varios aspectos que pueden influir, desde genéticos, edad de las conejas a la primera cubrición, hasta patológicos, (procesos respiratorios y diarreicos), pero donde abundan más los estudios es en el manejo; influencias de la temperatura ambiental, corrientes de aire, nidales calentados o sin calentar, técnicas de cerrar y abrir nidales, tipo de cama del nido, tipo de material del nidal, olores, etc. etc.

Desconocemos trabajos sobre la posible influencia de nidales con "descansillo", como se han venido recomendando en la práctica, pensando desde la óptica humana de parecer de lógica el que la coneja al tener un "descansillo" o apoyo en la entrada antes de introducirse en el nidal evitaría aplastamientos, comparándolos con nidales que simplemente fuesen nidales-cuna y en los que las conejas entrasen directamente en su interior, o lo que le llamo el nidal de 40.

El nidal de 40 es una concepción nueva de sumo interés, ya que aún reduciendo la dimensión total, se aumenta el disponible como nido que es mucho mayor.

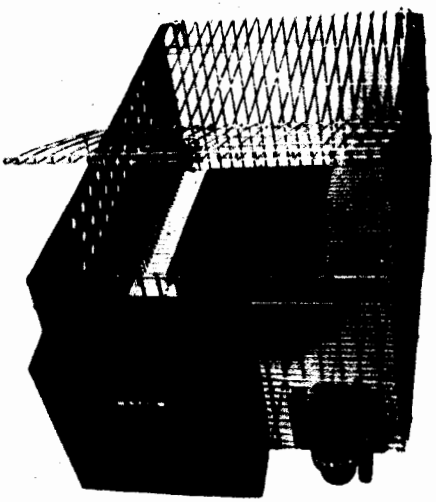
Pensando en ello y en la búsqueda de datos para apoyar las ventajas indudables del nidal de 40, (presentado en la exposición de material del VII Symposium de Cunicultura de Santiago 1982) iniciamos hace ahora 6 años estudios comparativos de este nidal con los tradicionales, valorando su influencia en la productivi-

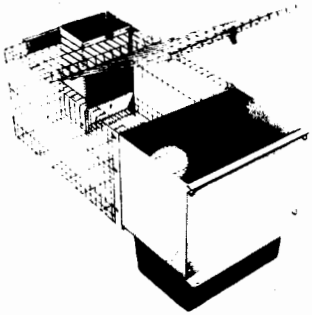
dad (más o menos gazapos a los 10 días), aparte otras ventajas.

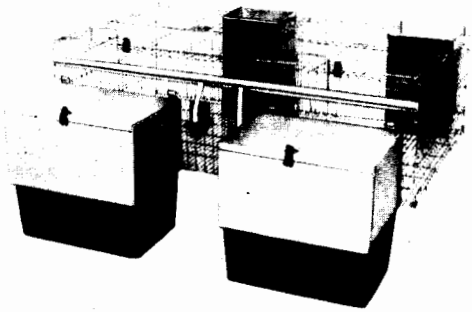


Material y métodos:

Hemos dispuesto de datos de una granja privada en la que por varias circunstancias tiene jaulas tanto de un nidal como otro, así como en las dos granjas experimentales propias en las que disponemos de todos los tipos de nidales, y en todas con parecido tipo de conejas, y en ambientes similares, nivel patológico, tipo de contenido del nido, etc. y cuya cantidad, con las oscilaciones lógicas en este tipo de operaciones, viene a ser de un total de 250 conejas reproductoras, y de ellas unas 140 jaulas son de nido tradicional (50 cm. de ancho con un "descansillo") con varios materiales (plancha galvanizada con sandwich de paja, laterales de plancha y fondo de plástico, plancha y fondo de madera, y también alguno de madera en su totalidad. Las medidas del "descansillo" son de unos 27 x 18 y el "nido" 27 x 30 (810 cm2) de espacio para parto.







Las otras 110 jaulas llevan el nido de "40". Todos ellos idénticos, pues son de un mismo molde (ver ilustraciones) medidas de 40 cm. por 25 y fondo de 16 (1000 cm2 de espacio para parto). Construído en copolímero plástico reforzado e isotermo con el fondo perforado en su totalidad llevando otra rejilla perforada para hacer un "sandwich" con un determinado grosor de paja.

En principio las ventajas ya son importantes en cuanto a facilidad de manejo ya que no tiene poro, ni cantos cortantes, ni soldaduras y es mucho más térmico que los de plancha galvanizada, es apilable, lo que facilita su traslado entre pasillos y el almacenamiento en el lavadero.

Destacamos el hecho de que siendo aún aparentemente más pequeño, y por tanto más facilmente ubicable dentro, o fuera, de la jaula tiene un 25% más de espacio útil para la madre y gazapos.

En las tres granjas llevamos los datos por coneja en producción, en cuya ficha señalamos por parto el tipo de jaulas y con ello conocemos el tipo de nidal.

Los datos recibidos son muchos y en algunas ocasiones contradictorios por el sinnúmero de variables que influyen en cada granja e incluso en cada coneja, pero los datos que hemos querido comprobar y comparar, excluyendo los partos de 4 nacidos o menos, por la influencia que pudiese tener el tipo de nidal, son simplemente dos:

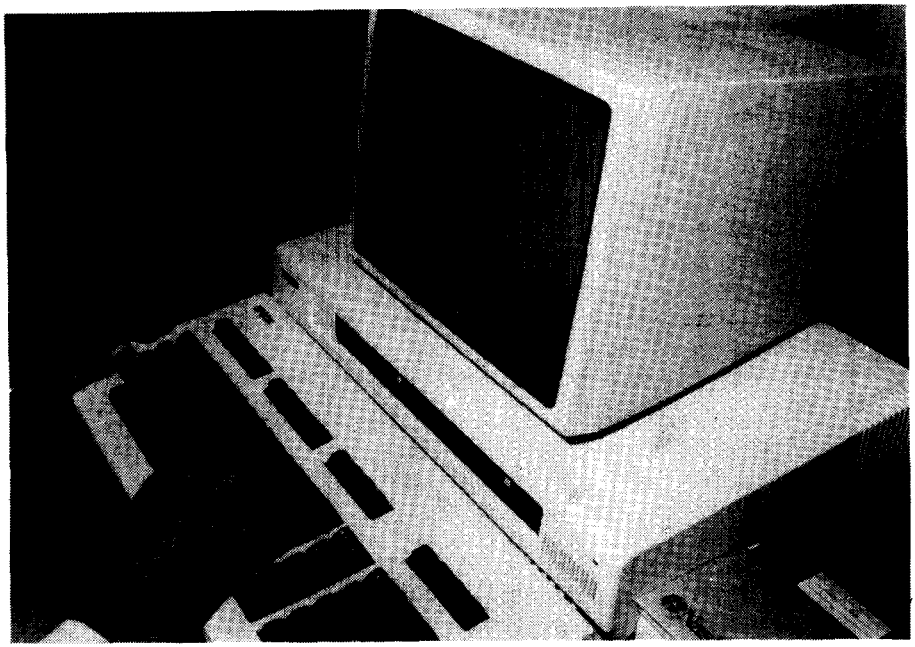
a) Nacidos vivos (controlados a las 24 horas del parto) en relación a nacidos totales por

su posible relación del nidal (puerta, entrada, golpes, etc.) durante la última fase de gestación.

b) Vivos a los 10 días en relación con los "nacidos vivos" por la influencia de los posibles "aplastados" en esta fase. Controlados a los 10 días.

También estan controlados al destete que suele oscilar entre los 27 y 32 días según granjas y tamaño de la camada que no estudiamos por creer ya no tiene influencia el nido y nidal.

Desde que lanzamos este tipo de nidal de 40 al mercado hace 5 años, más el tiempo de experiencia en nuestras granjas experimentales, han ocurrido una serie de incidencias, como enfermedad, el famoso 4 de julio con su calor tórrido, pérdida de algunos datos, errores, etc... que hacen no podamos confirmar la totalidad de los datos, pero, teniendo en cuenta la similitud de características en los resultados, tanto procedentes de un tipo de nidal como de otro así como por el gran número de datos, los resultados podemos considerarlos como significativos.



El total de partos y lactaciones, en las 3 granjas en los últimos tres años, en los que teníamos anotados claramente los porcentajes de supervivencia, así como el tipo de nidal, han sido los siguientes que hemos tratado en proceso de datos:

A) Con nidal tradicional (varios modelos) 1853 partos.

B) Con nidal 40, plástico con fondo sandwich 1176 partos.

Resultados y discusión:

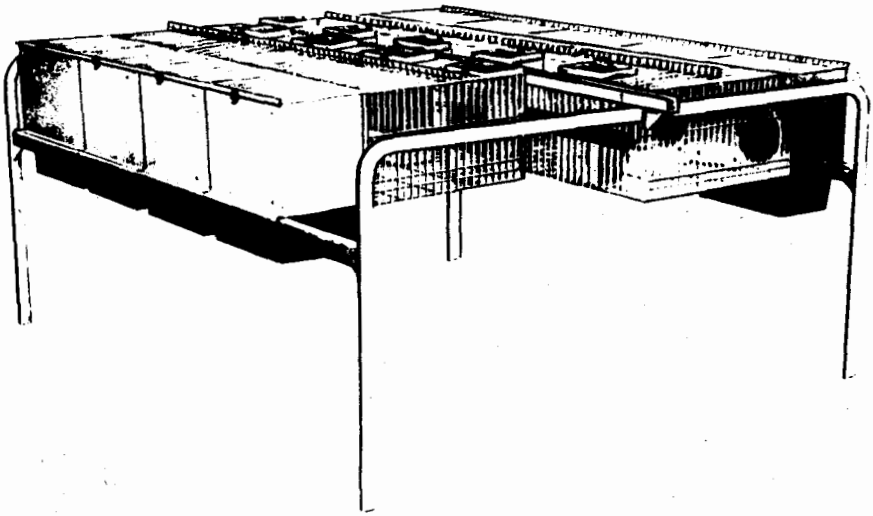
Una vez tabulados la totalidad de datos, dán las siguientes comparaciones:

	A	B	Diferencia
Promedio gazapos nacidos totales por parto.	9,02	9,01	n.s.
Promedio nacidos vivos (24 horas)	8,13	8,39	+0,26
Nacidos vivos sobre totales	90,1%	93,1%	+3%
Promedio vivos a los 10 días	7,04	7,48	+0,44
Vivos a los 10 días sobre nacidos vivos	86,6%	89,1%	+2,5%
Diferencia por operación de 300 conejas con 7 - partos promedio por año	14.784	15.708	+924

El resultado que calculando por partos podría parecer poco significante, ya es muy importante diferencia esperada en una operación típica, que puede llegar a los 1.000 gazapos al año.

Ante estos datos sólo cabe deducir que el nivel de bajas por aplastamiento son, en principio pocas, menos de las supuestas y que ya fué confirmado por

Delaveau que citó eran del 7% sobre el total de bajas durante la fase de lactantes, y a la vez confirman estos resultados que no es imprescindible que los nidales dispongan de una zona de "descansillo" antes de saltar al nido ya que la Madre Naturaleza ha creado un instinto especial en las madres (sea cualquiera su especie) de proteger y evitar aplastamientos en sus hijos.



Pueden recomendarse por tanto, viendo las ventajas y por esperarse tan buenos resultados, o mejores, los nuevos nidales de 40 cm. de largo, aún reconociendo la gran influencia del manejo, aspecto maternal de las conejas y la sanidad general sobre la producción de gazapos a los 10 días.

CUADRO CLINICO Y LESIONAL ASOCIADO A ENCEPHALITOZOON CUNICULI, EN UNA EXPLOTACION INDUSTRIAL DE CONEJOS PARA CARNE.

L. CUERVO *; M.A. MUGUERZA **

* Servicio de Investigación y Mejora Agraria. 48016 Derio. Vizcaya.
** ITGP. Sec. Conejo. Ctra. Sadar s/n. 31006 Pamplona.

INTRODUCCION

Las afecciones del Sistema nervioso del conejo, manifestados generalmente por fenómenos paralítico y/o de incordinación, si bien son frecuentemente observados por los cunicultores no suelen ser objeto de envío a los laboratorios de diagnóstico para su esclarecimiento debido a las escasas pérdidas económicas que originan, al ser procesos que generalmente cursan con índices muy bajos de morbilidad, quedando la mayor parte de las veces sin aclarar la etiología de los mismos.

En la presente comunicación se describen la sintomatología clínica y el cuadro lesional anatomopatológico e histopatológico a partir del cual se estableció un diagnóstico inicial de Encefalitozoonosis, confirmado posteriormente mediante el empleo de técnicas de tinción apropiadas para poner de manifiesto al agente causal de dicho proceso.

MATERIAL Y METODOS

Los animales objeto de nuestro estudio fueron cuatro hembras pertenecientes todas ellas a la misma explotación en la cual venían observándose desde hacia ya varios años de forma esporádica y con una frecuencia de aproximadamente un animal cada 40-50 días, cuadros clínicos caracterizados por la aparición de síntomas nerviosos con parálisis espástica de los músculos de la cara y cuello acompañada en algunos casos de tortícolis. En esta fase de la enfermedad los animales eran facilmente reconocibles por el cunicultor al presentar el pelo de la región de la papada humedecido como consecuencia de la imposibilidad que manifestaban los animales para succionar el agua al presionar sobre los bebederos, así como para la ingestión de alimentos. Posteriormente los fenómenos paralíticos afectaban a las extremidades, tornándose progresivamente más rígidas y extendidas, para terminar muriendo a los 7-10 días de comenzado el proceso.

Tras la necropsia de los animales se tomaron muestras de diversos órganos que fueron procesados para su estudio histopatológico, tiñéndose los cortes obtenidos por las técnicas de Hematoxilina-Eosina, Gallego IV variante, P.A.S. y Gram.

RESULTADOS

- Observaciones macroscópicas:

No se han observado lesiones anatomopatológicas significativas,

- Observaciones microscópicas:

Las alteraciones microscópicas más destacadas se han detectado en el encéfalo y en el riñón.

Encéfalo: Se observó la existencia de una encefalitis de tipo granulomatoso, caracterizada por la presencia de granulomas focales constituidos por un área de necrosis central rodeada por linfocitos, células plasmáticas, células de la glía y en algunos casos células epitelioides. Así mismo se detectó la presencia de abundantes manguitos perivasculares. Estas lesiones no presentaban una localización concreta si bien eran más frecuentes en áreas próximas a los vasos sanguíneos y ventrículos cerebrales.

Riñón: Se observó la presencia de áreas focales de nefritis intersticial puestos de manifiesto por depresiones de la cápsula renal y sustitución de glomérulos y túbulos por fibras colágenas. Uno de los animales presentaba así mismo focos de necrosis y pequeños granulomas en la región medular.

Mediante el empleo de técnicas de tinción apropiadas pudieron ponerse de manifiesto pseudoquistes con abundantes trofozoitos en el interior de células del sistema fagocitario mononuclear en los manguitos perivasculares del encéfalo y en células del epitelio tubular renal.

DISCUSION

Las lesiones observadas son coincidentes con las descritas en la bibliografía asociados a la presencia de Encephalitozoon cuniculi, siendo más extensas y numerosas en el sistema nervioso central que en el riñón en los casos estudiados por nosotros.

No se ha observado una distribución característica de las mismas ni tampoco una correlación entre éstas y la gravedad de los síntomas clínicos.

El empleo de la técnica de Gallego IV variante ha proporcionado imágenes más claras para la localización de pseudoquistes que la técnica de Gram generalmente recomendada en la bibliografía, pudiendo emplearse asi mismo para descartar la existencia de toxoplasmas que no son teñidos por esta técnica.

RESUMEN

Se describe el cuadro clínico y las lesiones histopatológicas observadas en cuatro hembras procedentes todas ellas de la misma explotación. Mediante el empleo de técnicas de tinción apropiadas se pudo poner de manifiesto la presencia de pseudoquistes de Encephalitozoon cuniculi intracelulares en cerebro y riñón.

BIBLIOGRAFIA

- Jones, T.C.; Hunt, R.D. Veterinary Pathology. Lea & Febiger (1.983).
- Julini, M. y col. Afecciones paralíticas del conejo. Cunicultura, XI: 190 (1.986).
- Kuustýf, I. y col. El síndrome tortícolis en el conejo. Cunicultura, XI: 186-187 (1.986).
- Kuustýf, I.; Lev, L.; Naumann, S. Humoral antibody response of rabbits to expeimental infection with Encephalitozoon cuniculi. Vet. Parst. 21: 223-232. (1.986).
- Levine, N.D. Veterinary Protozoology. Iowa State University Press. (1.985).
- Pang, V.; Shadduck, J. Susceptibility of cats, sheep, swine to a rabbit issolate of Encephalitozoon cuniculi. Am. J. Vet. Res. 46: 1071-1077. (1.985).
- Pattison, M.; Clegg, F.G.; Duncan, A.L. And outbreak of encephalomyelitis in broiler rabbits caused by Nosema cuniculi. 88: 404-405. (1.971).
- Wilson, J.M. Can Encephalitozoon cuniculi cross the placenta?. Res. Vet. Sci. 40: 138 (1.986).

NIDALES COMUNES EN LA ETOLOGIA CUNICOLA.

A. Finzi, L. Gualterio

Istituto di Zootecnia, Facoltà di Agraria, Viterbo - Italia.

RESUMEN

Se evidenciaron casos en los cuales, màs conejas hembras criadas en colonia, pariron contemporàneamente en el mismo nidal.

Para verificar la repetibilidad del fenòmeno fueron preparadas tres diferentes tipos de esperimentaciones, la jaula en colonia, la cria en lugar cerrado y la garenna rodeada.

En todos tres los esquemas el fenòmeno se repetiò espontàneamente.

Se esponen los casos relevados con consideraciònes de tipo etòlogico y zootecnico.

EVOLUCION DE LAS PERFORMANCES REPRODUCTIVAS DE CONEJOS MACHOS DE RAZA N.Z.B. ANALISIS PRELIMINAR.

A. Valentini, L. Gualterio, Adele Flore

Istituto di Zootecnia, Facoltà di Agraria, Viterbo - Italia.

RESUMEN

Las performances reproductivas de los machos presentan en el curso de la carrera marcadas fluctuaciònes.

Querendò evidenciar los componentes casuales, estacionales y en largo periodo, fueron consideradas las carreras reproductivas de diez machos, con anotaciònes superiores a los dos años.

Las series fueron analizadas atravéz el uso de la funciòn de autocorrelaciòn y de periodogramma, ponendo en evidencia variaciònes ciclicas de periodo corto y largo que son diferentes an los varios sujetos.

MICOFLORA PRESENTE EN EL AMBIENTE DE DISTINTAS EXPLOTACIONES DE CONEJOS.

J.F. González Cabo, A.A. Rodriguez Moure, M.V. Latre Cequiel, C. Lara Gargallo, J. Ducha Sardaña, C. Soláns Aisa, M.A. Campos Ortega, S. Durante Soldado.

Departamento de Patología Animal (Microbiología e Inmunología). Universidad de Zaragoza.

Proyecto de Investigación de la DGA, nº 10/85

INTRODUCCION

Como consecuencia de la industrialización de la especie cunicola, ha aumentado el riesgo de aparición de algunas enfermedades en estos animales, entre las que se encuentran las producidas por los hongos. Estos agentes van a encontrar en muchos casos, unas condiciones idóneas para su permanencia y desarrollo en el ambiente de las naves donde se ubican los animales, temperatura sobre unos 20ºC, humedad relativa sobre el 65-70%; siendo por lo tanto posible su aislamiento en proporciones notables en este habitat.

Hemos tratado de conocer la presencia de hongos saprofíticos, así como potencialmente patógenos en las explotaciones cunicolas, considerando, que en los conejos, las infecciones por hongos han representado siempre un grave problema, tanto en la vertiente zoosanitaria y de salud pública, como en la económica.

Consideramos asimismo, que conocida la incidencia de estos procesos fúngicos en las explotaciones de conejos, podrían aplicarse mayores y mejores medidas de control.

MATERIAL Y METODOS

Efectuamos un estudio de la micoflora ambiental sobre 6 explotaciones de conejos (2 industriales, 2 semi-industriales y 2 familiares), a razón de 3 muestras por explotación, en épocas distintas del año, realizándose un total de 18 muestreos.

Las muestras fueron recogidas utilizando un método volumétrico, con el cual se conoce directamente el número de esporas por unidad de volumen.

Se utilizó el aparato denominado "Surface Air System" (SAS), comercializado por la casa Pool Bioanalysis Italiana (pbi) de Milán. En el dispositivo SAS el aire ambiente a examinar es aspirado a través de una superficie perforada, a una velocidad preestablecida, durante un tiempo determinado, impactando sobre una placa de Petri (Contact Plate) con medio de cultivo esteril, Sabouraud Cloramfenicol y Dermatophyte Test Medium, en nuestro caso.

El tiempo de exposición de las placas era de 20 segundos, durante los cuales incidían sobre ellas 60 litros de aire.

El número de placas expuestas fué de 2 a 4, por medio de cultivo utilizada, dependiendo del tamaño de las naves muestreadas y fueron tomadas en zonas convenientemente distribuidas.

Una vez en el laboratorio, estas placas eran incubadas a 25-28ºC, durante 7-14 días.

Tras el desarrollo de las colonias y su posterior aislamiento, se realizó su identificación siguiendo la metodología específica para cada género.

RESULTADOS

La contaminación media de las 6 granjas estudiadas, en cada una de las tres tomas de muestras han sido:

Granja A.- Tipo familiar	Granja B.- Familiar
1ª Muestra.- 800 esporas/m^3.	1ª Muestra.- 500 esporas/m^3.
2ª Muestra.- 516 esporas/m^3.	2ª Muestra.- 466 esporas/m^3.
3ª Muestra.- 366 esporas/m^3.	3ª Muestra.- 250 esporas/m^3.

Granja C.- Semi-industrial
1ª Muestra.- 816 esporas/m
2ª Muestra.- 750 esporas/m
3ª Muestra.- 450 esporas/m

Granja D.- Semi-industrial.
1ª Muestra.- 500 esporas/m
2ª Muestra.- 633 esporas/m
3ª Muestra.- 333 esporas/m

Granja E.- Industrial.
1ª Muestra.- 416 esporas/m
2ª Muestra.- 400 esporas/m
3ª Muestra.- 266 esporas/m

Granja F.- Industrial.
1ª Muestra.- 1.033 esporas/m
2ª Muestra.- 83 esporas/m
3ª Muestra.- 950 esporas/m

El porcentaje de cada uno de los géneros encontrados en los distintos tipos de naves examinados viene expresado en los siguientes cuadros.

	TIPO FAMILIAR					
	A			B		
Acremonium	-	-	4'54%	-	-	-
Alternaria	-	-	-	1'72%	20'37%	24'13%
Aspergillus	4'12%	6'45%	6'81%	5'12%	25'92%	6'89
Aureobasidium	-	-	-	-	-	-
Candida	-	-	-	-	-	-
Circinella	-	-	-	-	-	-
Cladosporium	2'57%	6'45%	38'63%	82'75%	27'77%	27'58%
Eurotium	-	43'54%	-	-	-	-
Fusarium	-	-	-	-	-	-
Humicola	-	3'22%	-	-	-	-
Microsporum	-	-	-	-	-	-
Monilia	-	-	-	-	-	-
Mucor	-	-	-	1'72%	-	-
Paecilomyces	1'03%	-	-	-	-	-
Penicillium	68'55%	30'64%	22'72%	6'89%	9'25%	41'37%
Rhizopus	-	1'61%	-	-	-	-
Rhodotorula	1'03%	8'06%	-	-	-	-
Scopulariopsis	22'68%	-	27'27%	3'44%	16'66%	-
Torulopsis	-	-	-	-	-	-
Nº DE MUESTRA	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª

	TIPO SEMI-INDUSTRIAL					
	C			D		
Acremonium	0'86%	-	-	-	-	-
Alternaria	2'59%	7'69%	-	-	-	-
Aspergillus	22'07%	6'59%	-	3'39%	17'10%	20%
Aureobasidium	-	-	-	-	-	-
Candida	-	-	-	-	-	-
Circinella	6'06%	5'49%	-	1'69%	1'31%	-
Cladosporium	10'82%	30'06%	55'55%	13'55%	32'89%	-
Eurotium	1'73%	5'49%	-	-	-	-
Fusarium	-	-	0'22%	-	-	-
Humicola	-	-	-	-	-	-
Microsporum	3'46%	-	4'44%	-	-	-
Monilia	-	-	-	-	-	-
Mucor	3'18%	2'19%	-	-	-	-
Paecilomyces	2'16%	-	-	-	-	-
Penicillium	24'67%	27'47%	31'11%	38'98%	22'36%	62'50%
Rhizopus	-	-	-	-	-	-
Rhodotorula	-	5'49%	-	-	-	-
Scopulariopsis	6'49%	-	6'66%	42'37%	26'31%	17'50%
Torulopsis	-	5'49%	-	-	-	-
Nº DE MUESTRA	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª

	TIPO INDUSTRIAL					
	E			F		
Acremonium	-	-	-	-	-	-
Alternaria	1'01%	31'25%	-	-	-	4'34%
Aspergillus	3'03%	12'50%	-	12'05%	-	-
Aureobasidium	-	-	-	11'47%	-	-
Candida	-	10'41%	-	-	-	-
Circinella	-	-	-	-	-	-
Cladosporium	72'72%	10'41%	81'25%	53'27%	40%	26'95%
Eurotium	-	-	-	-	-	-
Fusarium	-	-	-	-	-	-
Humicola	-	-	-	-	-	-
Microsporum	-	-	-	8'19%	-	8'69%
Monilia	-	-	-	-	20%	-
Mucor	-	-	-	1'23%	-	0'87%
Paecilomyces	-	-	-	-	-	-
Penicillium	23'23%	20'83%	9'37%	16'39%	-	50'45%
Rhizopus	-	-	-	-	-	-
Rhodotorula	-	-	3'12%	-	-	-
Scopulariopsis	-	14'58%	6'25%	-	40%	8'69%
Torulopsis	-	-	-	-	-	-
Nº DE MUESTRA	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª

Cabe reseñar entre los resultados, que la especie aislada correspondiente al género Microsporum, fué Microsporum canis, y en los dos casos que se presentó, aparecía un proceso tiñoso en la explotación, en un porcentaje muy elevado, aislándose del pelo de los animales afectados este mismo agente. En el resto de las explotaciones, en un estudio paralelo realizado, no aislamos ningún agente dermatofito en el pelo de los animales, no presentando estos ningún proceso cutáneo.

DISCUSION

Los resultados obtenidos concuerdan, con pequeñas diferencias en los porcentajes, con los de otros autores (1) en estudios realizados sobre contaminación fúngica en explotaciones cunicolas.

Abarca et al. (2) aislan en este tipo de explotación los géneros Cladosporium y Scopulariopsis, hecho con el cual coincidimos en gran medida.

Los géneros Penicillium, Aspergillus, Cladosporium, Alternaria y Scopulariopsis, se aislan en nuestro trabajo, en un porcentaje muy elevado de muestras, y con una frecuencia asimismo elevada, hecho coincidente con los resultados de algunos autores en sus trabajos sobre contaminaciones fúngicas, tanto en explotaciones cunicolas (1), como en explotaciones de otras especies animales (2, 3, 4), lo que nos hace considerar a estos géneros, anteriormente señalados como constituyentes de la flora fungica habitual de estos habitats.

BIBLIOGRAFIA

1.- Gonzalez Cabo JF. Aportaciones al estudio de la micoflora de la piel y vias respiratorias de la especie Oryctolagus cuniculus y su relación con el medio ambiente. Tesis Doctoral Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1.985.

2.- Abarca ML, Bragulat MR, Cabañes FJ, Calvo MA. Distribución ecológica de Hyphomycetes en el habitat de animales aparentemente sanos. III Reunión Conjunta de Micología. Jarandilla de la Vera (Cáceres), 1.986. pp.152.

3.- Abarca ML, Bragulat MR, Cabañes FJ, Calvo MA. Micoflora presente en el habitat de animales aparentemente sanos procedentes de veinte explotaciones vacunas. III Reunión Conjunta de Micología. Jarandilla de la Vera (Cáceres). 1.986. pp.151.

4.- Calvo MA, Abarca ML, Cabañes FJ. Micoflora presente en el habitat de animales aparentemente sanos procedentes de veinte explotaciones porcinas. X Congreso Nacional de Microbiología. Valencia. 1.985. pp. 185.

SENSIBILIDAD ANTIBIOTICA DE BACTERIAS AISLADAS DEL APARATO RESPIRATORIO DE CONEJOS

A.A.Rodríguez Moure,M.V.Latre,C.Lara,J.González,J.Ducha,L.I.Pérez Ordoyo,A.Baguer y A.Magallón.

Departamento de PATOLOGIA ANIMAL (Microbiología e Inmunología).Universidad Zaragoza.

Proyecto de Investigación de la D.G.A.10/85

INTRODUCCION

Se estudia la sensibilidad antibiótica de distintos microorganismos bacterianos aeróbicos aislados del aparato respiratorio de conejos de cebo procedentes de 6 granjas cunícolas y divididos por edades en tres grupos distintos: 1ª edad (de 30 a 40 dias),2ª edad (de 41 a 55 dias) y 3ª edad (de mas de 55 dias),a lo largo de un período de 18 meses.

El estudio de la sensibilidad y resistencia a los antibióticos se realiza sobre un total de 30 antibióticos,de los cuales 8 se utilizan con cierta frecuencia en los tratamientos y en la profilaxis de las granjas cunícolas.

MATERIAL Y METODOS

Las cepas bacterianas han sido aisladas e identificadas a partir de Fosas Nasales,Tráquea y Pulmón de conejos en cebo de 3 grupos de edades diferentes (1ª,2ª y 3ª edad) y en granjas con diferentes características,tanto desde el punto de vista técnico como económi-

co.

Los microorganismos bacterianos aislados corresponden a 30 especies distintas, pertenecientes a 16 géneros diferentes (Acinetobacter, Aeromonas, Aerococcus, Alcaligenes, Bacillus, Bordetella, Cardiobacterium, Corynebacterium, Chromobacterium, Escherichia, Flavobacterium, Klebsiella, Micrococcus, Moraxella, Pasteurella, Pseudomonas, Hafnia y Staphylococcus).

Los antibióticos frente a los que se han estudiado las diferentes cepas de las distintas especies y géneros, han sido: Ampicilina, Carbenicilina, Cefaloridina, Cefalotina, Cloramfenicol, Clortetraciclina, Colistina, Doxiciclina, Dibekacina, Eritromicina, Espectinomicina, Espiramicina, Estreptomicina, Flumequine, Fosfomicina, Framicetina, Acido fucsídico, Gentamicina, Kanamicina, Lincoespectinomicina, Acido nalidíxico, Neomicina, Nitrofurantoína, Oxitetraciclina, Penicilina G, Rifampicina, S x T, Sulfadiacina, Sulfatiazol y Tetraciclina, de DIFCO, OXOID y del Instituto Pasteur.

Los microorganismos a estudiar en su sensibilidad y resistencia a los diferentes antibióticos, son cultivados en Brain Heart Infusion (DIFCO) durante 12 h. a 37ºC en aerobiosis, y sembrados en Bacto Mueller Hinton Medium (DIFCO) sobre placas de Petri estériles. Sobre estas placas sembradas, se colocan los discos de antibióticos, de acuerdo con la técnica de difusión en agar (método disco-placa).

La interpretación se hace de acuerdo con las normas de la O.M.S. realizando la lectura por medición del diámetro de la zona de inhibición,y proyectándose en la expresión clínica de Cepas sensibles,Cepas o sensibilidad intermedia y Cepas resistentes.

RESULTADOS

Comenzando por una selección de cepas con potencialidad patogénica para el aparato respiratorio,señalamos como resultados de interés los siguientes:

a) Para Bordetella bronchiseptica,que en las explotaciones cunícolas estudiadas por nosotros representa la especie bacteriana más frecuente,con localización preferente en animales de 1ª y de 2ª edad,en Fosas Nasales y en Tráquea; y en los animales de 3ª edad ya aparece localizada en prácticamente todo el aparato respiratorio; su espectro de sensibilidad-resistencia es el siguiente:

- sensible a: Carbenicilina (100%),Eritromicina (94'4%),Cloramfenicol (90'1%),Framicetina (96'8%),Gentamicina (90'1%),Kanamicina (95'7%),Neomicina (76'5%),Oxitetraciclina (84'5%),S x T (84'5%),Sulfadiacina (80'3%), Sulfatiazol (80'3%),Tetraciclina (81'7%),Doxiciclina (87'3%) y Flumequine (42'2%).
- intermedio a: Ampicilina (43'6%),Espiramicina (59'7%),Lincoespectinomicina (33'8%), Neomicina (14'1%) y Flumequine (49'3%).
- resistente a: Cefaloridina (60'9%),Espectinomicina (89'8%),Estreptomicina (80'3%), Lincoespectinomicina (60'5%),Nitrofurantoína

(90'2%) y Penicilina G (93%).

b) Para Corynebacterium pyogenes, también de interés como patógeno potencial del aparato respiratorio, de modo especial en conejos de 1ª y de 2ª edad, su espectro antibiótico fue el siguiente:

- sensible a: Carbenicilina (100%), Eritromicina (100%), Gentamicina (100%), Kanamicina (100%), Oxitetraciclina (100%), Tetraciclina (100%), Doxiciclina (100%) y Cefaloridina, Espectinomicina, Lincoespectinomicina, Neomicina, S x T y Sulfadiacina, todos ellos con capacidad de inhibición de alrededor del 50% de las cepas de Cory. pyogenes.
- intermedio a: Ampicilina, Cefalotina, Clortetraciclina y S x T (todos sobre el 50% de las cepas).
- resistente a: Ampicilina, Cefaloridina, Neomicina, Sulfadiacina, Espectinomicina y Lincoespectinomicina (el 50% de las cepas) y resistentes el 100% a: Cloramfenicol, Flumequine, Espiramicina y Nitrofurantoína.

Con respecto a otros agentes, sólo señalaremos los antibióticos de mayor interés con respecto a su sensibilidad y resistencia:

c) Moraxella cuniculi:

- sensibles a: Cloramfenicol, Eritromicina, Kanamicina, Oxitetraciclina, Sulfadiacina, Sulfatiazol, S x T y Tetraciclina.
- intermedio a: Ampicilina y Gentamicina.
- resistente a: Colimicina, Espectinomicina, Lincoespectinomicina, Neomicina, Nitrofurantoína y Penicilina G.

d) Alcaligenes faecalis, A. odorans y A. denitrificans: pese a comportarse como saprofítico, su amplio hábitat y la posibilidad de colonización en el aparato respiratorio del conejo, así como por su patogenicidad sobre ratón blanco C3H (demostrada experimentalmente por nosotros) por via intraperitoneal, nos permite considerar de interés su espectro antibiótico.

- sensible a: Carbenicilina, Cefalotina, Espectinomicina, Framicetina, Gentamicina, Kanamicina, S x T, Sulfadiacina y Sulfatiazol (el 100% de las cepas estudiadas).
- intermedio a: Eritromicina, Lincoespectinomicina, Tetraciclina y Doxiciclina.
- resistente a: Ampicilina (100%), Cefaloridina, Cloramfenicol, Clortetraciclina, Colistina, Espiramicina, Neomicina, Nitrofurantoína, Oxitetraciclina, Penicilina G y Flumequine (100%).

e) Realizado un resumen del resto de los estudios de sensibilidad y resistencia de otras cepas aeróbicas aisladas de aparato respiratorio y que podemos considerar con menor significación de potencialidad patógena, los antibióticos de elección serían:

1º) En granjas de tipo familiar: Ampicilina, Cloramfenicol, Eritromicina, Lincoespectinomicina, Doxiciclina y Flumequine; en segundo lugar: Framicetina, Gentamicina y Kanamicina.

2º) En granjas semiindustriales: Carbenicilina, Kanamicina, Tetraciclina, Doxiciclina, y con menor actividad: Ampicilina, Cloramfenicol, Eritromicina, Lincoespectinomicina, Sulfadiacina, Sulfatiazol, S x T, Gentamicina y Flumequine.

3º) En granjas industriales: Carbenicilina, Gentamicina, Kanamicina, Lincoespectinomicina, S x T, Flumequine; con menor espectro de actividad: Ampicilina, Cloramfenicol, Doxiciclina, Eritromicina, Framicetina, Oxitetraciclina, Sulfadiacina y Sulfatiazol.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Si tenemos en cuenta que la gran mayoría de las granjas cunícolas se encuentran en el medio rural (concepto de difícil delimitación) y que, por otra parte, el tipo de explotación condiciona en cierto modo las características de la aplicación de antimicrobianos y lo que podríamos llamar política antibiótica de este tipo de empresas ganaderas, no es fácil entablar una discusión que nos lleve a la obtención de conclusiones fijas.

A lo largo de nuestro Proyecto de Investigación, todavía no finalizado, asistimos, como es lógico, a una sucesión de poblaciones microbianas, en lo que respecta al aparato respiratorio; sucesión en la que, como era previsible, existen una serie de especies bacterianas dominantes, en relación con la edad de los animales, el tipo de explotación (familiar, semiindustrial e industrial) y las normas higio-sanitarias de manejo.

Teniendo en cuenta que la población bacteriana más frecuente en todo tipo de explotaciones ha resultado ser Bordetella bronchisepti-

ca, si bien con un cierto grado de dependencia de la edad de los animales y con tendencia, a lo largo de los ciclos de producción, de hacerse mayoritaria y que si bien no representa un grave problema como potencial patógeno con localización y lesiones respiratorias, es sin embargo de gran interés tener en cuenta su espectro de sensibilidad y resistencia antibiótica. Por ello y en relación con los resultados obtenidos por nosotros, juntamente con la posible existencia de otros agentes bacterianos concomitantes con potencialidad patogénica, tal como se expresa en este trabajo (Corynebacterium pyogenes, Moraxella, Alcaligenes, Pasteurella, etc.) así como otros agentes de los que si bien no puede asegurarse su intervención patogénica selectiva, sin embargo sí debemos considerar su número y potencia de saprofitismo pudiendo llegar a causar problemas de tipo respiratorio (Chromobacterium, Micrococcus, Staphylococcus, Flavobacterium, etc.).

Por todo ello consideramos:

a) Interés en conocer el espectro de sensibilidad y resistencia a los antibióticos de aquellos géneros y especies bacterianas dominantes en el ecosistema respiratorio y con significación de potencialidad patógena para la explotación.

b) Conocimiento, asimismo, de la sensibilidad y resistencia a los antibióticos de los midroorganismos bacterianos, considerados saprofíticos o comensales, más habituales en cada tipo de granja, en relación con sus condiciones de explotación.

En ambos casos consideramos adecuada la elección del antibiótico en función de los datos anteriores,de las posibilidades de obtención,facilidad de aplicación y coste económico.

En relación con todo lo expuesto y con relación al punto a),los antibióticos de elección son: Gentamicina y Kanamicina en primer lugar; Eritromicina,Tetraciclina y Doxiciclina en segundo lugar; Sulfamidas y S x T y a continuación: Lincoespectinomicina,Flumequine,Cloramfenicol y Oxitetraciclina en este orden.

Con respecto al segundo punto,b),los antibióticos de elección (debiendo considerar en este caso el tipo de explotación),serían: Gentamicina,Eritromicina,Kanamicina,Doxiciclina en un primer grupo,seguidos de Cloramfenicol, Sulfamidas y Lincoespectinomicina. Por último, se presenta igualmente como efectivo,Flumequine.

Por último,queremos señalar que lo ideal sería realizar un control microbiológico de la empresa en períodos clave desde los puntos de vista de: factores ambientales climatológicos (si la granja es de tipo industrial),elevada densidad de animales en la explotación,introducción de animales para cebo procedentes de granjas distintas y largos períodos de producción sin establecimiento de vacíos sanitarios.

BIBLIOGRAFIA

Bartlett, J.G.; Taylor, N.S. (1982). Antibiotic-associated colitis. Medical Microbiology. Ac. Press. Londres, pp. 148.

Sanford, Jay P. Guide to Antimicrobial Therapy. 1984.

BACILOS ESPORULADOS AEROBIOS AISLADOS DE PIENSO Y DE INTESTINO DEL CONEJO ALIMENTADOS CON LOS MISMOS.

A.A. Rodriguez Moure, M.V. Latre Cequiel, C. Lara Gargallo, J.F. González Cabo, J. Ducha Sardaña, C. Soláns Aisa.

Departamento de Patología Animal (Microbiología e Inmunología)
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

Proyecto de Investigación de la Diputación General de Aragón Nº 10/85.

INTRUDUCCION

La presencia de microorganismos del género Bacillus (células de forma bacilar con endosporas, preferentemente Gram positivas y aerobias ó anaerobias facultativas, generalmente portadoras del enzima catalasa (1)) en el intestino del conejo, ha sido comprobada por diferentes autores (2, 3, 4, 5), señalando como uno de los papeles que realizan estas bacterias en intestino, la producción de diferentes sustancias de importancia para el hospedador, como es la síntesis de Vitamina B 12 por Bacillus subtillis (2).

En los estudios bacteriológicos que se realizan sobre los piensos utilizados en la alimentación de estos animales, tambien son detectados los microorganismos del género Bacillus como flora dominante (6, 7, 8, 9).

La relación existente entre las especies del género Bacillus detectadas en el intestino de conejos explotados industrialmente, y los identificados en el pienso utilizado en la alimentación de dichos animales es el objeto de la presente comunicación.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado para el presente estudio 72 animales pertenecientes a 6 explotaciones, localizadas en la provincia

de Zaragoza, correspondiendo 12 conejos a cada una de ellas, oscilando su edad entre los 35 y los 60 días, no presentando ninguno de ellos alteraciones digestivas.

Los piensos muestreados eran los utilizados en las diferentes granjas citadas, correspondiendo todos ellos a fabricas diferentes.

El medio de cultivo utilizado para el aislamiento de estos microorganismos ha sido el Plate Count Agar (Difco) preparado según las instrucciones del fabricante y distribuido en placas de Petri de 10 cm de diametro.

Tras el sacrificio de los animales, se realizaba la necropsia y trabajando en condiciones de esterilidad, se extraías el Aparato Digestivo, desde la parte cráneal del duodeno hasta el recto, y tomando muestra del contenido de diferentes tramos del intestino, se sembraba por agotamiento el medio de cultivo utilizado.

Las muestras de pienso se analizaban realizando una emulsión en Solución Salina Fisiológica Esteril y realizando posteriormente las siembras en el medio de cultivo.

La incubación de los microorganismos se realizó a 37ºC durante 48 horas. Tras ella se seleccionaban las colonias que macroscópicamente pertenecian a este género, realizando sobre ellas tinción de Gram, seleccionando aquellas que al microscopio presentaban morfología bacilar.

Posteriormente se procedia a su identificación basandonos en los siguientes caracteres morfológicos, fisiológicos y bioquímicos:

- Forma de la espora, posición y tamaño.
- Hidrolisis del almidón
- Caracteres comprendidos en los kits API ª) E y API 50 CHB (Analitic Products Inc.).

RESULTADOS

	INTESTINO	PIENSO
EXPLOTACION 1ª	B. amyloliquefaciens B. brevis B. coagulans B. licheniformis B. polymyxa B. pumilus B. subtilis	B. brevis B.B. coagulans B. licheniformis B. mycoides B. pantothenticus B.polymyxa B. pumilus
EXPLOTACION 2ª	B. amyloliquefaciens B. brevis B. coagulans B. licheniformis B. polymyxa B. pumilus B. subtilis	B. brevis B. coagulans B. licheniformis B. mycoides B. polymyxa B. pumilus B. stearothermophilus B. subtilis
EXPLOTACION 3ª	B. brevis B. licheniformis B. mycoides B. polymyxa B. pumilus B. subtilis	B. brevis B. cereus B. coagulans B. licheniformis B. mycoides B. polymyxa B. sphaericus B. subtilis

MICROORGANISMOS AISLADOS PERTENECIENTES AL GENERO BACILLUS

	INTESTINO	PIENSO
EXPLOTACION 4ª	B. amyloliquefaciens B. licheniformis B. mycoides B. polymyxa B. subtilis	B. brevis B. coagulans B. licheniformis B. mycoides B. pumilus B. subtilis
EXPLOTACION 5ª	B. alvei B. brevis B. coagulans B. licheniformis B. megaterium B. mycoides B. sphaericus B. subtilis	B. amyloliquefaciens B. brevis B. coagulans B. licheniformis B. macerans B. megaterium B. mycoides B. pantothenticus B. subtilis B. thuringiensis
EXPLOTACION 6ª	B. brevis B. cereus B. coagulans B. licheniformis B. megaterium B. mycoides B. subtilis	B. amyloliquefaciens B. brevis B. coagulans B. lentus B. licheniformis B. mycoides B. pumilus

MICROORGANISMOS AISLADOS DEL GENERO BACILLUS

El manual Bergey's (1, 2) en su novena edición contempla 34 cepas tipo o especies diferentes; de las cuales aislamos en nuestro estudio, tanto en pienso como en el intestino de los conejos, 16 de ellas y 1 de afiliación incierta. De estas especies aisladas son coincidentes en pienso e intestino, las siguientes:

B. amyloliquefaciens	B. licheniformis	B. pumilus
B. brevis	B. megaterium	B. sphaericus
B. cereus	B. mycoides	B. subtilis
B. coagulans	B. polymyxa	

Estos aislamientos en ambos tipos de muestras nos hace pensar en la existencia de una estrecha relación existente entre ellos.

Dado que se ha aislado en todas las muestras de intestino B. subtilis, coincidimos con Soncini y Cantoni (2), cando afirman sobre el papel importantisimo de este microorganismo en intestino de los conejos como productor de Vitamina b 12.

BIBLIOGRAFIA

1.- Sneath PHA, Mair NS, Sharpe ME, Holt JG (eds). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol 2. Baltimore: Williams & Wilkins. 1.986.

2.- Cohn JH, Bornside GA. Imbalance of the normal microbial flora. Influence of strangulation obstruction upon the bacterial ecology of the small intestine. Amer J Digest Dis 1.965; 10: 873-882.

3.- Soncini G, Cantoni C. Observations on rabbit intestinal microflora. Arch Vet Ital 1.978; 29: 69-74.

4.- Matthes S. Investigations on bacterial intestinal flora of rabbits. Kleintierprax 1.981; 26: 383-386.

5.- Comi G, Cantoni C. Flora microbica intestinale del coniglio. Conigliocoltura 1.984; 21: 79-81.

6.- Mössel DAA, Shennan JL, Vega C. The bacteriological condition of animal feeds: A survey to aid in determining Product Standards for proteinaceous feed ingredients. J Sci Fd Agric 1.973

24: 499-508.

7.- Saco Galvany M, Diaz Yubero M, San Gabriel Closas A. Microbiología de materias primas para piensos compuestos y otros alimentos animales. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de la Producción Agraria. 1.985.

8.- Lara Gargallo C, González Cabo JF, Buey Remón JJ, Rodriguez Moure, AA. Carga microbiana en piensos compuestos empleados en la alimentación del conejo. 9º Symposium de Cunicultura. pp. 213-215. Figueres (Girona). 1.984.

9.- Rodriguez cristobal JA. Microbiología de los cereales. 14º Symposium Cientifico de la Sección Española de la Asociación Mundial de Avicultura Científica. pp. 339-360. Córdoba. 1.976.

ECOLOGIA MICROBIANA DEL APARATO RESPIRATORIO DE CONEJOS CRIADOS EN GRANJA (MICROORGANISMOS BACTERIANOS AEROBICOS); ESTUDIO CUALITATIVO

A.A. Rodriguez Moure, M.V. Latre, J. Ducha, C. Lara, J.F. González M. Ramis, C. Soláns y S. Pellicer.

Departamento de Patología Animal (Microbiología e Inmunología). Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

Proyecto de Investigación de la Diputación General de Aragón nº CA 10/85.

INTRODUCCION

Seis granjas cunicolas dedicadas a la cria y cebo de conejos, de distintas razas y lineas, clasificadas como: de Tipo Familiar (hasta un máximo de 150 conejos); de Tipo Semiindustrial (de 150 a 350 conejos) y de Tipo Industrial (más de 350 conejos) son muestreadas tres veces cada una a lo largo de 18 meses, tomando animales de tres edades diferentes (de 30 a 40 días, de 41 a 55 días y de más de 55 días), estudiándose los agentes bacterianos aeróbicos a partir del aparato respiratorio de los animales muestreados, identificándose 29 especies bacterianas diferentes cuya significación ecológica y patogénica es muy diversa; su distribución por edades y tipo de explotación es igualmente diferente.

MATERIAL Y METODOS

Se estudian conejos en cebo, de tres edades diferentes pero todos ellos en la misma nave de producción, de granjas ubicadas en la provincia de Zaragoza.

Los animales muestreados, de las tres edades en cada granja y época de estudio, son sacrificados en nuestro laboratorio y se realiza la selección de los puntos de toma de muestras para las siembras a partir de Fosas Nasales, Tráquea y Pulmón;

estudiándose en este último, y de un animal de cada lote de edad, un recuento total de viables a 37ºC y a 25ºC.

Los medios de siembra utilizados son: Plate Count Agar (Difco) en los recuentos de tipo pulmonar y Agar de Soja Tripticaseína + 5% de sangre de carnero (pronadisa), incubados a 37ºC, en aerobiosis y durante un periodo máximo de 48 horas.

Tras una selección de colonias y estudio tintorial y morfología de los microorganismos, se procede a su identificación por técnicas de tipo fisiológico y bioquímico de acuerdo con los procedimientos adecuados.

A fín de conocer su patogenicidad potencial se ha estudiado su poder patógeno con respecto a algunas cepas bacterianas aisladas, sobre raton blanco C3H, de 20 a 25 grs. de p.v. utilizando la vía intraperitoneal e inocular de 0'2 a 0'25 ml. de cultivos de 24 horas en Brain Heart Infusion (Difco).

RESULTADOS

Hemos aislado 39 especies diferentes pertenecientes a los siguientes 16 géneros bacterianos: Acitenobacter (1), Aerococcus (1), Aeromonas (2), Alcaligenes (3), Bacillus (2), Bordetella (1), Cardiobacterium (1), Corynebacterium (1), Chromobacterium (1), Escherichia (1), Flavobacterium (2), Klebsiella (1), Micrococcus (2), Moraxella (2), Pasteurella (2), Pseudomonas (4) y Hafnia (1).

El número de U.F.C. por gramo de pulmón, ha oscilado entre cero (crecimiento negativo) a 37ºC en los primeros momentos de los ciclos de producción (próximos al vacio sanitario y desinfección), especialmente en animales de primera edad, hasta 90.000 U.F.C./gr. de pulmón, en animales de tercera edad y después de más de 18 meses de ciclos de producción sin realizar vacios sanitarios.

A temperaturas de incubación de 25-30ºC, los resultados obtenidos oscilan entre la ausencia, igualmente en animales de primera y segunda edad y próximos al vacio sanitario antes de comenzar el ciclo, hasta 200.000 U.F.C./gr. de pulmón (próximos teóricamente, a procesos patológicos de tipo respiratorio).

Si el analisis de recuento lo aplicamos a la evolución cuantitativa por edades de los animales y en correlación con el momento de muestreo, se obtienen los siguientes datos:

- En animales de primera edad (30-40 días) y en la primera toma de muestras, en general los crecimientos fueron negativos a 37ºC, en casi todas las explotaciones (familiares e industriales) pero en las de tipo semiindustrial se observaron crecimiento en dichos recuentos que oscilaron entre 2 U.F.C./gr. a 1.360 U.F.C./gr. de pulmón.

- En animales de segunda edad (41-45 días) y en la primera toma de muestras, se observa un aumento en los crecimientos positivos a 37ºC que varian desde cero (negativos) en empresas industriales a positivos, de 9.600 U.F.C./gr. a más de 30.000 U.F.C./gr. (especialmente en explotaciones de tipo familiar y semiindustrial.

- En animales de tercera edad (más de 55 días) prácticamente todos los crecimientos son positivos, aunque las concentraciones de gérmenes por gramo de pulmón no son muy superiores a los de 2ª edad (oscilan entre 400 U.F.C./gr. a más de 50.000 U.F.C./gr. de pulmón.

Con respecto a la segunda toma de muestras se observa un aumento de los recuentos en todas las edades, que podemos resumir, señalando las cifras extremas en cada edad, como sigue: 1ª edad (3.000 a más de 50.000 a 37ºC), siendo las más contaminadas las empresas de tipo familiar. De 2ª edad (desde 3.000 a más de 60.000 U.F.C./gr. de pulmón), estando más contaminadas las explotaciones de tipo familiar. Las de 3ª edad oscilan entre cero (crecimiento negativo) a más de 30.000 U.F.C./gr. de pulmón, siendo las menos contaminadas las empresas industriales, despues las semiindustriales y las de mayor número de gernes, una empresa familiar.

La tercera toma de muestras realizada alrrededor de los 14 a 16 meses de la primera toma, presenta siempre crecimientos positivos en animales de las tres edades estudiadas, con con-

centraciones desde 400 U.F.C/gr. de pulmón hasta 90.000 U.F.C./gr. de pulmón; salvo excepciones de negatividad que coincidieron con desinfecciones en periodos no más lejanos de 72 horas del momento del muestreo, y en general, hay un aumento en todas las edades con respecto a los muestreos anteriores.

Desde el punto de vista del estudio de su poder patógeno, sobre ratón C3H de 25 gr. y de acuerdo con el apartado MATERIAL Y METODOS, los resultados los resumimos en los siguientes:

- Acinetobacter calcoaceticus, Alcaligenes denitrificnas, Flavobacterium multivorum, Flavobacterium odoratum, Klebsiella pneumoniae, Micrococcus roseus, Pasteurella multocida, Staphylococcus saprophyticus y Staphylococcus aureus, no matan al ratón a las 72 horas en el 100% de las cepas estudiadas.

- Moraxella cuniculi, mata al ratón en 36 horas; Moraxella urethralis, mata al ratón en 24 horas.

- Staphylococcus epidermidis, aproximadamente 2/5 de las cepas aisladas matan al ratón en 36 horas y 3/5 no matán al ratón en 72 horas.

- Escherichia coli, mata al ratón en 48 horas; Pseudomonas putida, mata al 50% de los animales inoculados, sobreviviendo el 50% en las 72 horas.

- Corynebacterium pyogenes, mata al ratón en 48 horas.

- Bordetella bronchiseptica, en la que el 38'5% de las cepas aisladas matan al ratón en 60 horas, el 29% lo matan en 48 horas , el 13'5% antes de 36 horas, del 5'5% solo mueren en 72 el 50% de los ratones inoculados y sobreviven un 50% y, por último, del 13'5% sobreviven a las 72 horas el 100% de los ratones inoculados.

El resto de las especies bacterianas aisladas no fueron estudiadas con respecto a su poder patógeno.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En general, se observa en la granja de tipo familiar una

mayor variedad de germenes y de presencia de microorganismos bacterianos saprofíticos (Bacillus, Staphylococcus, Micrococcus, Pseudomonas, Acinetobacter).

En las granjas de tipo semiindustrial, en las cuales en realidad hay un aumento en la densidad de animales en cebo, y que puede tener o no aire forzado y control de humedad, si bien se asiste a un cierto grado en la variedad de géneros, no es tan grande como en las de tipo familiar (los géneros más frecuentes son: Bacillus, Acinetobacter, Alcaligenes, Pasteurella, Moraxella).

Las explotaciones de tipo industrial, en las cuales el control ambiental y de humedad es continuo, si bien al principio se observa una variedad de agentes microbianos, éstas tienden a estabilizarse en cuanto a calidad, sustituyendose unas poblaciones por otras más estables.

Es de observar, que la especie Bordetella bronchiseptica, tiende a colonizar a todos los animales de la explotación, hasta hacerse mayoritaria y a veces única especie del ecosistema respiratorio, casi independientemente del tipo de explotación.

En relación con el poder patógeno, señalamos, la patogenicidad experimental de cepas de Corynebacterium pyogenes, sobre el ratón blanco, pero no en condiciones naturales sobre el conejo en su localización respiratoria.

Moraxella uretralis, que mata al ratón en 24 horas, tampoco parece ser un problema activo como patógeno en conejos.

Moraxella cuniculi, mata al ratón en 36 horas, pero no se ha logrado aislar a partir de animales enfermos en las explotaciones.

Bordetella brochiseptica, con diversas capacidades de poder patógeno a nivel de cepas es, a nuestro juicio, la especie bacteriana que presenta mayores problemas como potencial patógeno del aparato respiratorio.

Otras especies como Pasteurella multocida y Pasteurella pneumotropica, pueden considerarse como potenciales patógenos sobre el aparato respiratorio.

1.- Sneath PHA, Mair NS, Sharpe ME, Holt JG. (Eds.). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol 2. Baltimore: Williams & Wilkins. 1.986.

2.- Kriegh NR, Holt JG. Bergey's Menual of Systematic Bacteriology. Vol 1. Baltimore: Williams & Wilkins. 1.984.

3.- Coudert P. Le pasteurellosis non respiratorie nel coniglio. Riv Conigl 1.986; 1: 26-28.

4.- Cowan ST, Steel KJ. Manual para la identificación de bacterias de importancia médica. México: Comp Ed Cont. 1ª Ed. 1.979.

5.- Lecerf Y. Les affections respiratoires des lapins. Bull Goup Techn Vét 1.980; 83: 5-13.

6.- Morisse JP. Relations entre pathologie respiratoire et environnement dans un élevage de lapins de chair. Rec Méd Vét 1.977; 153: 913-920.

7.- Morisse JP. Infection pulmonaire expérimentale à Pasteurella multocida; influence d'un facteur irritant (NH_3) sur la réceptivité du lapin. Rec Méd Vét 1.978; 154: 859-863.

8.- Spanoghe L, De Bruycker RM, Okerman G. Relation between the bacterial flora and lesions in the respiratory tract in rabbits. Vlaam Diergeneesk Tijdschr 1.978; 47: 462-470.

9.- Watson WT, Goldsboro JA, Williams FP, Sueur R. Experimental respiratory infection with Pasteurella multocida and Bordetella bronchiseptica in rabbits. Lab Anim Sci 1.975; 25: 459-464.

10.- Weisbroth SH, Flatt RE, Kraus AL. The biology of the laboratory rabbit. pp. 194-205. New York: Academic Press Inc. 1.974.

Producción de conejos en pastoreo en áreas de sierra en la provincia de Córdoba

Gallego, J.A., M. Sanchez y J.L. Alcalde

Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba.

En la presente comunicación se pretende estudiar la posibilidad de mantener una población de conejos domesticos en pastoreo continuo, sin aportaciones alimenticias externas, y con rentabilidad económica.

Se plantea la experiencia con una población de 50 conejas y 6 machos, pertenecientes al cruce del conejo común y gigante de España, que se desenvuelven en un pastizal permanente de una hectárea de extensión.

Para evitar los predadores terrestres se cercó la superficie con una doble malla, sin embargo no se eliminaron los roedores, aves y ofidios, que atacaron exclusivamente a los gazapos.

Con el objeto de controlar las enfermedades más frecuentes se realizó un plan de vacunación contra la mixomatosis, complejo respiratorio y

enterotoxemia.

Se analiza por una parte el sustrato herbáceo, detallando su evolución botánica, producción, composición química y respuesta al pastoreo, y por otra todos aquellos parámetros productivos relacionados con el instrumento de aprovechamiento de dicho recurso.

Dentro del estudio del estrato herbáceo hay que señalar que sobre el pastizal mediterráneo espontáneo se implantaron cuatro géneros (Phalaris, Festuca, Medicago y Trifolium); mientras que las gramíneas logran una adecuada adaptación al nuevo equilibrio, las leguminosas no son capaces de emerger en el mismo, tanto en el caso de las espontáneas como en el de las introducidas. Queda pués un limitado espectro de especies herbáceas en el que dominan notoriamente las gramíneas y el resto lo completan las otras especies, puesto que las leguminosas se mantienen entre un 0 y un 3 %. Esta circunstancia vá a limitar la calidad nutritiva de la hierba analizada, que ofrecerá durante toda la experiencia tasas nutritivas inferiores a las normales para los pastizales espontáneos de este área.

La productividad se ha estudiado mediante la cuantificación de los excedentes sobre el consumo, siguiendo la evolución de la oferta instantánea de hierba. Los valores observados permiten afirmar que la oferta herbácea ha sido mayor que la media habitual para este área, aunque sigue el mismo tipo de distribución bimodal.

Se puede concluir que los conejos realizan un pastoreo similar al ovino en cuanto a intensidad, selectividad y distribución de excretas, aunque del efecto del pisoteo sea inapreciable en este caso.

El núcleo inicial de la experiencia, formado por conejos jóvenes, alimentados exclusivamente a base de hierba, puede mantener tasas positivas de crecimiento durante el período estudiado, aunque logicamente no son de la entidad de las descritas por la bibliografía para animales explotados convencionalmente. En las condiciones citadas los conejos alcanzan su peso medio adulto al año de edad.

Esto, a pesar de la reducida calidad nutritiva de la hierba durante gran parte del año (de mayo a octubre), cuando los requerimientos nutritivos son más acuciantes, se explica en función de la calidad real de la dieta ingerida, gracias al pastoreo altamente selectivo. Parcialmente contribuyen a esta explicación el incremento de ingestión de hierba y la superior digestibilidad de la proteína de la hierba frente a la de las materias primas que forman parte de los concentrados para cunicultura industrial.

A partir de los cinco meses de edad, iniciada la estación primaveral, las conejas expresan su actividad reproductiva. No obstante, la ganancia de peso en las madres es continuada, aunque escasa.

Los índices reproductivos, valorados mensualmente se expresan a continuación:

	15-04 15-05	15-05 15-06	15-06 15-07
FERTILIDAD	85 %	58 %	35 %
PROLIFICIDAD	6 %	7 %	7 %
VIABILIDAD	60 %	30 %	18 %

Es importante constatar que las conejas en libertad se mantienen bajo ritmos intensivos de reproducción, con períodos interpartos de 32-35 días.

Es de destacar la disminución del número de conejas que intervienen en la reproducción conforme avanza la estación, lo que parece lógico si se considera el desgaste acumulado que supone tal actividad, sustentado por un alimento de escasa concentración energética y progresiva reducción en sus principios nutritivos.

Los valores de prolificidad se mantienen dentro de la normalidad; aunque la viabilidad es mucho menor que la habitual para modelos convencionales. Esto puede explicarse facilmente por la ubicación de la experiencia en un ecosistema de bosque mediterráneo muy poco modificado, con una amplia comunidad de predadores que convergen hacia una zona donde la oferta de presas es más abundante.

La actividad reproductiva cesa bruscamente como consecuencia de una epizootía estival de mixomatosis amixomatósica, que origina el aborto y el abandono de las camadas presentes.

A partir del mes de noviembre se constatan algunos partos de forma aislada y esporádica, que por su escasa representación no pueden ser analizados. En el mes de enero de 1985 se consolida un nuevo ciclo reproductivo.

Se puede concluir que la grave afección mixomatósica padecida no imposibilita la aptitud reproductora de los conejos supervivientes, tras su completa recuperación.

La tasa de reposición ha sido muy elevada como consecuencia de los accidentes derivados del manejo de los animales, hecho complejo y sobre el que existen escasos precedentes en las condiciones citadas. Esta causa, junto a afecciones infecciosas fundamentalmente, motivan la mayoría de las bajas. Dentro de estas últimas, la mixomatosis incide decisivamente sobre la población y supone un definido factor de limitación, hasta ahora insuperable, en las condiciones que impone este modelo. Con tasas de morbilidad comprendidas entre el 61 y el 98 % y de mortalidad entre el 62 y el 100 %.

Las restantes afecciones son las habituales en la cunicultura industrial, aunque las dominantes patológicas sufren ciertas

modificaciones derivadas del diferente sistema de explotación.

Los gazapos nacidos en la parcela experimental fueron retirados a los 22 días de edad y se alojaron en una nave, sobre yacija, siendo alimentados con un pienso lacteado durante cuatro días y posteriormente con un concentrado de fórmula comercial hasta los 65 días.

Los gazapos inician su cebo partiendo de reducidos pesos al destete (237.7 g), que estan motivados fundamentalmente por su procedencia de hembras primíparas y por ser integrantes de camadas de tamaño normal para modelos semiintensivos, pero que suponen requerimientos alimenticios globales que superan la producción láctea de las madres alimentadas con recursos herbáceos.

La mejor estimación para la curva de crecimiento en el período destete sacrificio considerado (22 a 65 días) corresponde a la ecuación parabólica:

$$y = 134.37 + (2.12\ x) + (0.30\ x^2) \qquad r = 0.900$$

Siendo **y** el peso del animal (g) y **x** su edad en días.

El peso medio a la edad de 67 días ha sido de 1.300 kg, marcadamente inferior a los registrados por la bibliografía para conejos de potencial similar explotados convencionalmente.

La velocidad de crecimiento en el período considerado ha sido calculada a traves de su evolución media diaria con todos los datos disponibles y representa una ganancia media diaria de 21.36 g, sensiblemente inferior a la citada por la mayoría de los autores.

Se concluye que los efectos arrastrados del peso al destete, consecuencia del orden del parto, la estación durante la que se desarrolla el cebo (primavera-verano), el posible efecto estresante del destete precoz, junto con el factor, para nosotros decisivo, del reducido peso al destete, justificarían los resultados obtenidos.

Sobre los planteamientos inicialmente establecidos se produjeron alteraciones en los objetivos debidas fundamentalmente a dos causas:

1.- La imposibilidad de dar riegos durante la estación estival originó que las especies pratenses implantadas se agostaran, y los conejos estuvieran sometidos a un regimen alimenticio deficiente. Además, como consecuencia de tal situación, el prado se deterioró en su imagen botánica al perderse la mayoria de las especies sembradas, que fueron sustituídas por especies espontáneas en la época otoñal, con la perdida de calidad consiguiente.

2.- A pesar de utilizar vacunas heterólogas y homólogas la mixomatosis ha supuesto la limitación fundamental para la viabilidad

de este modelo, lo que pone de manifiesto que en estas condiciones dichas vacunas no son efectivas, seguramente debido a la fuerte incidencia diaria de los vectores; por ello, si se pretende criar conejos en sistemas extensivos, como el que se propone, hay que estudiar profundamente este aspecto que ha quedado sin resolver.

ASECU

ASOCIACION ESPAÑOLA
DE CUNICULTURA