

**Tabla 5.** Hipervitaminosis A en conejas reproductoras.

Niveles vitamínicos y sus efectos	Periodos		
	I	II	III
Vit. A (UI/kg)	10.000	100.000	10.000
Mortalidad (%)			
• fetos	0,9	13,7	1,1
• hembras	1,8	6,9	0,7
• gazapos	10	70	10
Fertilidad (%)	90	20	90

B. J. Deeb, R. F. di Giacomo y R. J. Anderson

mortalidad, el amoníaco y el pH del ciego, e incrementó el nivel de AGV.

Similares resultados presentaron **Peeters, Maertens y Geeroms** con este mismo aditivo suplementado en el pienso a niveles de 0,1-0,5 %, detectando un efecto significativo sobre los gazapos en cuanto a ganancia de peso, índice de conversión y mortalidad.

Constatándose el papel de los *fructo-oligosacáridos* sobre el nivel del pH cecal (5,71 vs. 5,97 el control — $p < 0,05$ —), aumentando significativamente los niveles de los ácidos acético y butírico.

Lo más destacado fué que un nivel del 0,1 % de fructo-oligosacáridos en pienso redujo la incidencia de diarreas en animales infectados experimentalmente con *E. coli* O103, resultado que concuerda con el de Morisse y col reseñado anteriormente.

**Tabla 6.** Alimentación complementaria de verano. Composición piensos experimentales (%).

Nutrientes	Standard	Complemen. (30 %)
Proteína bruta	16,5	26,6
Grasa	31,1	10,2
Fibra bruta	14,5	11,8
Almidón	13,5	4,6
Azúcares	7,7	9,6
Lisina	0,64	1,29
Met + Cistina	0,57	1,14

L. P. Borgida y J. Duperray

Dentro de los aditivos, **Al Bar y col** y **Chitelin** presentaron los resultados obtenidos con un glicoproteido del extracto de yuca para reducir los niveles de  $\text{NH}_3$  del ciego, señalando que incorporado al pienso a 125 g/Tm no sólo reducía el nivel del amoníaco ambiental, sino que era capaz de promover la ganancia de peso de forma significativa por mejorar la calidad del ambiente en la granja. Con respecto al control del amoníaco cecal, se señaló que podía actuar algo en las dietas bajas en proteína, pero no en las que presentaban niveles altos.

La introducción de sustancias estimulantes del crecimiento en zootecnia, ha estimulado su uso en experimental en cunicultura. Una de las sustancias ensayadas por **Hulot, Ouhayoun y DalleZotte** es

la *somatotropina porcina*, que se ensayó en gazapos de entre 70 y 90 días; los conejos ensayados no mostraron ningún efecto sobre ganancia de peso ni índice de conversión, si bien se observó una reducción de la grasa perirrenal (2,01 vs. 2,72 %) y total (9,4 vs 10,8 %), aumento del contenido proteico (20,5 vs. 19,9 %) y reducción del pH muscular.

Con arreglo a los aditivos se presentó un estudio de **Tor-Agbidye y col.** sobre el posible efecto de las  *$\beta$ -glucanasas* al 3,5 y 7,5 % en raciones para conejos que contuvieran cebada. Los resultados no mostraron ningún nivel de eficacia sobre digestibilidad, ganancia de peso e índice de transformación de los gazapos.

**Tabla 7.** Efecto de la sustitución de cebada por pulpa de remolacha sobre los rendimientos en cebo.

Productividad	% de pulpa de remolacha	
	15	30
Ganancia de peso	95,5 NS	86,3**
Índice de transformación	96,9 NS	87,2*
Rendimiento a la canal	97,8*	94,5***

(Base 100 = dieta control)

G. García, J. Gálvez y C. de Blas

No podían faltar las colaboraciones sobre efecto de los probióticos en cunicultura. Un estudio fué el presentado por **Maertens y de Groote**, con un preparado denominado Biosaf a base de *levaduras termoestables*. Los resultados permitieron señalar que solo hubo una ligera significación de efecto ( $p < 0,1$ ) cuando los conejos de prueba se sometían a condiciones de stress.

Por lo que se refiere a los complejos de *lactobacilos*, *enzimas* y *levaduras*, se señaló por **Gippert y Luick** el efecto de un producto comercial (Lactosacc) con efectos positivos en cuanto a digestibilidad, índice de conversión y mortalidad en cebo, pero sin significación a nivel del 5 %. Los efectos de este tipo de productos dependen en cierta forma del comportamiento negativo del lote control.

## RESUMEN DE TRABAJOS SOBRE FISIOLÓGIA DIGESTIVA

T. Gidenne

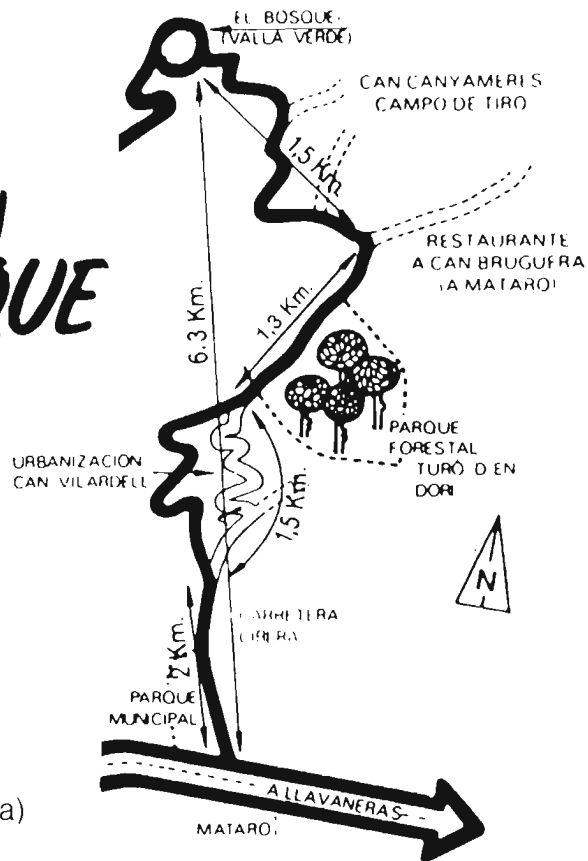
En otros Congresos Mundiales la sección de Fisiología había englobado la de tipo digestivo y la reproducción, el 5º Congreso Mundial de Cunicultura, se desglosó la Fisiología digestiva aparte. En total se presentaron sobre el tema 26 comunicaciones orales y 20 posters.

El estudio presentado aquí sintetiza 14 trabajos —casi un tercio de los trabajos estaban relacionados con la nutrición— (5 orales y 9 posters). Para la exposición del resumen se han formado tres grupos de trabajos:



## GRANJA EL BOSQUE

**Venta de  
Reproductores.  
Conejos para  
Laboratorios.  
Neozelandés.  
California.  
Leonado.  
Híbridos.**  
Can Martí de  
la Pujada, 9-10  
Tel. (93) 797 05 16  
Fax: (93) 797 22 48  
Argentona (Barcelona)



# CUNICULTURA DE SELECCION hnos. verge



- Selección y cría de reproductores en raza pura.
- Neozelandés Blanco.
- California.
- Gris de Viena.
- Chamois de Thuringia.
- Instalaciones en ambiente natural y aire libre.
- Nº Oficial registro 224/001. Granja clasificada de Sanidad Comprobada por la Generalitat de Catalunya.

Ctra. Benifasar, s/n. Tel. (977) 71 32 89 - Fax (977) 57 00 20  
Apartado 87  
43560 LA SENIA (Tarragona)

- Estudios sobre nuevas técnicas,
- Estudios relacionados con digestibilidad de la fibra, y
- Estudios relativos al tránsito digestivo.

La procedencia de los estudios fué fundamentalmente de tres centros: Universidad de Oregón Corvallis (EEUU), Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. U. Politécnica de Madrid (España) y Laboratorio del INRA de Toulouse (Francia).

### Nuevas técnicas y estudios sobre la actividad digestiva

Este temario ha sido subdividido en dos grandes sub-apartados:

*Estudios sobre la eficacia de la fermentación cecal.*

Se ha hecho una revisión se diversos estudios «in vitro» de 4 trabajos. Estos tienen por objeto la evaluación de la degradabilidad de los substratos después de 48 de incubación de jugo de ciego de conejo. El objetivo de estas pruebas no es exactamente una simulación exacta de las fermentaciones cecales, sino un medio de obtener informaciones sobre la las variaciones de degradabilidad «cecal» en función de factores tales como la calidad del inóculo o la calidad del substrato a degradar —los substratos no son pre tratados antes de la incubación—. **Aderibigbe y col.**, autores del trabajo, mostraron una intracción entre calidad del substrato y edad de los conejos. Para un substrato fibroso, la degradación de la materia seca no varía

—entre una media del 2,5 % y 27,5 % respectivamente para el heno de alfalfa y heno de gramíneas—, en función de la edad de los conejos «dominantes» (4, 8, 10 semanas y adultos), en tanto que la digestibilidad de la materia seca pasa del 60 % —a las 4-8 semanas de edad— al 73 % cuando el jugo de ciego procede de conejos de 10 semanas o más, señalándose asimismo una reducción significativa de la digestibilidad de la fibra en presencia de 50 ppm de sulfato de cobre.

Otros tres estudios compararon la digestibilidad de la fibra «in vitro» en función del origen del inóculo, según fuera rumen bovino o ciego de conejo. Se apreció que la digestibilidad de la fibra es superior en el inóculo ruminal que en el cecal, siendo inferior con un substrato tipo «concentrado» como el maíz (+ 15 %) respecto a un substrato fibroso (+ 25 %).

En cualquier caso, la digestibilidad de la fibra es inferior (del —18 % al —25 %) «in vitro» que «in vivo».

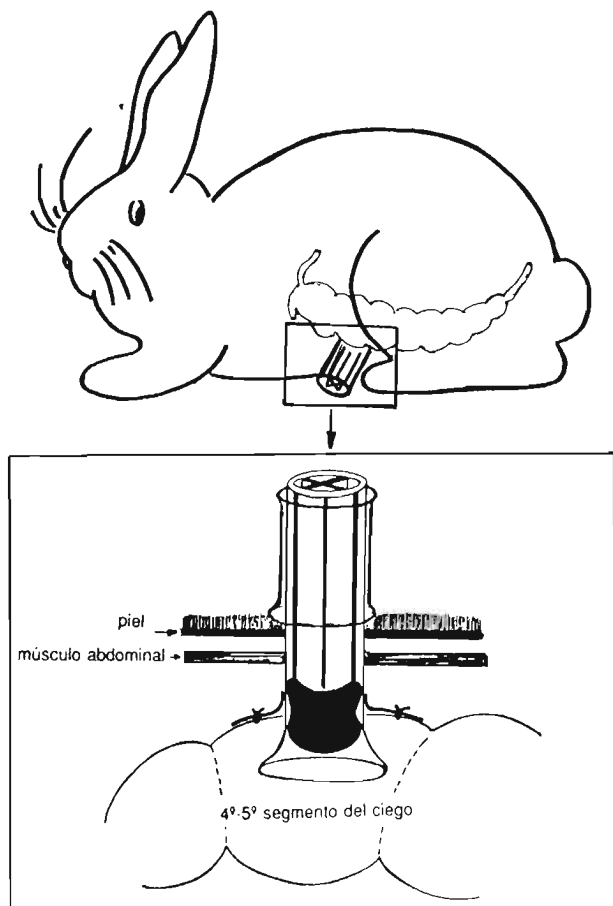
### Estudios de digestibilidad «in vivo»

Con objeto de estudiar «in vivo» las fermentaciones cecales del gazapo en el periodo post destete, se puso de manifiesto una nueva técnica de cánula cecal en gazapos de 5 semanas. La cánula de vidrio permite el la extracción «in vivo» de digesta cecal a partir de la edad de 6 semanas (peso vivo de 965 g). La cánula bien implantada puede permanecer hasta 3 meses o más, resultando plenamente útil para estudiar la capacidad fermentativa cecal durante el crecimiento. Los resultados señalaron variaciones con el ritmo nictameral, pues por la noche (desde las 20 horas a las 2 horas) la actividad fermentadora es relativamente alta (70-80 mM/l), y más reducida entre las 8 y 16 horas (60 mM/l), o sea durante la fase de cecotrofia y en periodos de escasa alimentación. Las fases de poca actividad van asociadas a una proporción similar de butirico y propiónico (del 5-7 %), en tanto que en las fases de actividad el perfil fermentativo está más próximo al del conejo adulto con una proporción de butirico —12 %—, superior al nivel de propiónico —5 %—.

### Estudios in vitro sobre el valor nutritivo de los piensos

El objetivo del trabajo fué la puesta a punto de una técnica in vitro para estimar la digestibilidad de los piensos como sistema de evaluación, en vez de el uso de animales vivos, estudios que resultan mucho más costosos y largos. El principio de esta técnica consiste en medir la degradación de un pienso tras la acción de numerosos enzimas: pepsina (40°, 1,5 horas), después pancreatina (40°, 3,5 horas) y después en complejo enzimático (40°, una noche).

Los estudios de digestibilidad de la sustancia seca «in vivo» e «in vitro» de 21 regímenes alimenticios, presentaron una correlación elevada ( $r^2 = 0,90$ ), si bien la predicción de la digestibilidad de las proteínas o de la celulosa bruta es siempre menos precisa ( $r^2 = 0,64$  y  $0,73$  respectivamente). Los autores



Esquema de la implantación de la cánula permanente en el ciego de los gazapos con fines experimentales.

propusieron el uso de una mezcla de enzimas para degradación de las fibras, con objeto de reproducir la actividad fermentativa cecal. **Ramos y Carabaño** (España).

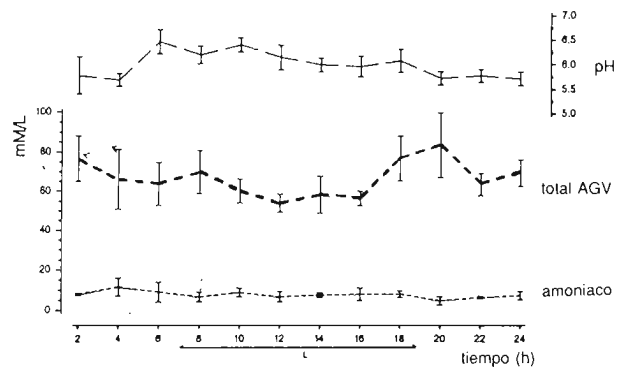
### Estudios de la digestibilidad en relación con la fibra

Un trabajo de **Merino y Carabaño** (España) se refirió a la incidencia de la naturaleza de la fibra de los alimentos sobre su digestibilidad ileal y cecal. Es preciso subrayar el interés de este estudio dada la dificultad de la técnica de evaluar la digestibilidad en el íleon del conejo, lo que se hace por canulación, marcaje de los alimentos, medida de la cecotrofia... Los resultados indican que la digestibilidad del íleon de la materia orgánica es del 50 al 55 % con un régimen a base de alfalfa (aporte de celulosa) o pulpa de remolacha (aporte de hemicelulosa), si bien sólo alcanza el 34 % con un régimen a base de orujo (aporte de lignina). Si estas cifras se expresan en % de la materia orgánica digestible, se comprueba que si la alfalfa es la fibra, el 80 % la materia orgánica digestible desaparece del intestino delgado, comparado respectivamente con el 67 y 63 % para la pulpa de remolacha o el orujo. La parte de proteínas digeribles degradadas en el intestino es muy alta para los regímenes a base de alfalfa o pulpa de remolacha (91 y 85 %), siendo del 62 % solamente para los piensos que contienen orujo por interacción entre taninos y la digestibilidad de las proteínas. La interpretación de los elevados valores de digestibilidad en el íleon de las fibras sigue siendo difícil.

El estudio del valor nutritivo de la pulpa de remolacha y sus efectos sobre la digestión del conejo ha sido objeto de un estudio relativamente completo y original por parte de **García y col.** (España), pues en la medida de que los piensos poseían un nivel alto de fibra —de un 23 a un 28 % de fibra ácido detergente, o sea de un 13 a un 17 % de fibra indigerible—, el valor energético de la pulpa determinada por su substitución por cebada, en regímenes que contenían una relación cebada /pulpa de remolacha en relación 30:0, 15:15 y 0:30, fué estimado de 2.550 a 2.400 Kcal. de ED/Kg de materia seca respectivamente para el 23 y 28 % de fibra ácido detergente.

La composición corporal de los conejos se estudió igualmente a base de dos pesos a la matanza: 2 Kg y 2,5 Kg. Los autores constataron una reducción del 18 % de la eficacia de retención proteica corporal cuando la tasa de pulpa de remolacha pasa del 15 al 30 %; además, la adición de pulpa en el pienso supone una reducción del nivel de grasas corporales (—22 %); pero por otra parte se aprecia un aumento del peso de los órganos digestivos (estómago y ciego), de ahí que produzcan un inferior rendimiento a la canal.

Las interacciones del aporte de fibra y proteínas sobre la digestibilidad de la ración en el conejo fué estudiada por **Aderibigbe y col.** (Estados Unidos), no apreciándose interacción significativa alguna, si bien los resultados indican una elevación de la digestibilidad de la fibra ácido detergente para un alto



Cambios en el ritmo circadiano para pH, ácidos grasos volátiles y nivel de amoníaco en el ciego del conejo.»

nivel proteico, y una reducción de la degradación de las proteínas brutas sólo en el caso de una ración pobre en fibras y proteínas.

### Estudios sobre el tránsito digestivo

Un primer estudio trató de averiguar el tiempo de estancia medio del pienso en el tubo digestivo, para las fases líquida y sólida, en función de la naturaleza de las fibras alimenticias (alfalfa u hoja de acacia) y de la cecotrofia.

Los resultados confirmaron que la práctica de la cecotrofia prolonga considerablemente en tiempo de estancia de la fracción sólida (+ 100 %), pero sobre todo lo hace sobre la líquida (+ 150 %); además, el contenido de marcador de la fracción líquida (Cobalto/EDTA) y de la sólida (Cromo) fueron superiores en los cecotrofos que en las heces. La naturaleza de las fibras de acacia o alfalfa no afectaron para nada el tránsito digestivo.

Un segundo estudio tenía por una parte como objetivo medir el efecto de un aumento del nivel de fibras alimenticias sobre el tránsito alimenticio, en ausencia de variaciones de la ingesta —110 g/día— y estimar el tiempo de estancia de las partículas en función de su tamaño —desde 0,05 a 1 mm—. Pese a la ingesta constante, un aumento del nivel de fibra ácido detergente del 16 al 22 % representa una reducción ligera pero significativa del tiempo de estancia —de 30,2 a 28,8 horas—. El efecto de las fibras sobre el tránsito parece pues proceder en buena medida de las variaciones de la ingestión del pienso.

En condiciones de alimentación restringida, el tiempo de estancia disminuye por término medio de 34,4 a 27,7 horas, cuando el tamaño de las partículas pasa de 0,05 a 1 mm ó más. La eliminación viene marcada principalmente por las partículas comprendidas entre 0,05 y 0,31 mm, lo que confirma el reflujó hacia el ciego de las partículas de pequeño tamaño a nivel del colon proximal.

El papel del colon proximal fué estudiado por **Hullar y col.** (Hungria), que compararon este órgano en el conejo y el castor; contrariamente al conejo, el castor posee un colon proximal liso —sin abolladuras—, tampoco posee ciego no practica la cecotrofia. La digestibilidad es en ambas especies equivalente si el régimen es poco fibroso, pero es superior en el conejo si el alimento es rico en fibra. La ceco-



**LEONADO DE BORGOÑA**  
(Fauve de Bourgogne)



**CALIFORNIA**



**CALICARDO SIAMES**



**NEO ZELANDES**  
(New Zeland)



**BELIER**



**BOUSCAT**

Disponemos de nuevas líneas,  
principalmente en Neozelandés y  
California.

Servicios a domicilio con camión  
acondicionado.

**¡VISITENOS!**



## **CUNICULTURA FREIXER** **GRANJA CAN RAFAEL**

Especialistas en producción y razas de conejos

Nº 750/001 del Registro Oficial de Granjas Cuniculas de la Generalitat de Catalunya

C/. Pont, 48 - **08580 SANT QUIRZE DE BESORA** (Barcelona) España

Granja Santa Maria de Besora, Ctra. de Vidrà, Km. 5,600

Tels. (93) 855 07 79 - 855 02 69 - Fax (93) 855 11 51

trofia y la particular función de colon proximal en el conejo, reflejan la adaptación del conejo a un régimen alimenticio de tipo herbívoro.

## LA FISIOLÓGIA DE LA REPRODUCCION EN EL V CONGRESO MUNDIAL DE CUNICULTURA

C. Castellini, Istituto di Zootecnica Generale. Perugia (Italia)

La sección dedicada a «FISIOLOGIA Y REPRODUCCION» comprendió una relación a modo de introducción a cargo de McNitt, más 9 comunicaciones y 16 posters, celebrándose al mismo tiempo una mesa redonda dedicada a inseminación artificial, coordinada por E. Facchin.

### Ponencia general

La exposición del **Dr. McNitt** presentó las novedades más destacadas sobre fisiología de la reproducción, subrayando la importancia de conocer el potencial de la coneja, para su eventual aplicación a la mejora de su productividad.

En su disertación inició una revisión del papel de las prostaglandinas ( $\text{PGF}_{2\alpha}$  y  $\text{PGE}_2$ ) señalando sus papeles en los procesos de ovulación, fecundación, anidación de blastocistos, expulsión de los fetos y lactogénesis.

Pasando a su aplicación práctica, se puso de manifiesto la utilidad de la  $\text{PGF}_{2\alpha}$  para inducción del parto, y para mejora de la receptividad y fertilidad de 6 a 9 días post-parto, gracias al descenso del nivel de progesterona (acción luteolítica), con el consiguiente aumento de la producción de GnRH. También hay similares ventajas cuando interviene en la pseudogravidez.

Se recordó por último, los éxitos logrados con algunas investigaciones sobre el uso de la  $\text{PGF}_{2\alpha}$  en el momento de la inseminación o de  $\text{PGE}_2$  añadida al semen, actuando en ambos casos positivamente, si bien no se aconseja añadir al semen la  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , porque daña a los acrosomas perjudicando su actividad enzimática.

Dentro de la fisiología se anotaron los mecanismos fisiológicos que regulan la producción de GnRH, FSH y LH, señalando el papel de la inhibina o sustancias similares, endorfinas y prolactina en estos procesos.

Se trató de la acción luteotrópica del estradiol, cuya presencia, a partir del 5º día de ovulación se mostró como indispensable para el normal desarrollo del cuerpo lúteo.

A propósito de la prolactina, se recordó su importante papel en la regulación de la función ovárica —inhibición de la ovulación, vía GnRH— y resaltó su influencia sobre la actitud materna de las conejas, referente a preparación del nido y cuidado de la prole, concluyendo que podría ser útil tratar las hembras al final de gestación no solo con oxitocina, o prostaglandina  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , sino con prolactina.

Por lo que se refiere a las posibilidades de inter-

vención para aumentar la eficacia de la hormona GnRH, se sintetizaron los resultados de las experiencias sobre el uso de PMSG y de HCG, señalando sus aspectos tanto positivos como negativos —formación de anticuerpos—. Por último se apuntó la posibilidad de utilizar sustancias antagonistas de los opioides para eliminar la acción depresora de estos péptidos sobre la producción de GnRH y LH.

Sobre la endocrinología del macho, considerando la escasa bibliografía sobre la misma, se limitó a proporcionar información acerca de la influencia de las estaciones y del fotoperíodo sobre la actividad hipotalámica, actuando a su vez sobre la libido, y comentó la producción de semen inyectando machos con GnRH.

### Posters y comunicaciones

Por lo que respecta a las comunicaciones y posters, la mayor parte se refirieron a la fisiología de la hembra, y más concretamente a aquellos factores que pueden mejorar la receptividad, fertilidad y prolificidad, ante la aplicación de la inseminación artificial (I.A.).

### Aplicación de hormonas prostaglandinas, GnRH y PMSG en la fertilidad de las conejas

Las referencias a los machos se observaron bajo el mismo punto de vista de mejora de la eficacia reproductiva.

**Roustan** (Francia), se refirió a los últimos trabajos realizados en conejas, sobre influencia de la receptividad y del estado de lactación (L +, L —) sobre las prestaciones reproductivas, a base de monta natural (M.N.) o I.A.; de sus estudios se deduce que entre ambos sistemas de reproducción, las hembras receptoras presentaban una frecuencia de ovulación más alta (I.A.: 93 % vs. 68 %, y en M.N. 100 % vs. 13 %) y un mayor porcentaje de fertilidad (I.A. 91 % vs. 54 % y en M.N. 88 % vs. 10 %), en cuyo caso se daba una mejor prolificidad en virtud de una supervivencia embrionaria más alta (embriones vivos a 14 días 10,1 vs. 7,6), en tanto que la tasa de ovulación no tenía aumento significativo (12,7 vs. 10,7). *El tratamiento con GnRH mejoraba en las hembras no receptoras la frecuencia ovulatoria, pero no la supervivencia embrionaria ni el número de gazapos por camada.*

Los estudios de **Theau Clement y col.** (Francia) destacaron un claro antagonismo entre lactación y frecuencia ovulatoria, especialmente marcado en el 4º día de lactación (% de ovulación en inseminación artificial: 100 % (L —) y 44 % (L +) y en M.N. respectivamente 77 % (L —) y 12 % (L +)). Los efectos negativos se correspondieron con el porcentaje de partos (I.A. 99 % vs. 22 %; y M.N. 73 % vs. 0 %) y la supervivencia embrionaria (embriones muertos a los 14 días 15 % vs. 44 %); situación que se agrava si tenemos en cuenta que al 4º día de lactación fué muy reducido el número de conejas receptoras.

A efectos de receptividad, se recordó que el sistema más válido para una evaluación es el color de la vulva.