

**DIETILAMINOETIL-DEXTRANO (DEAE-D) COMO  
ADYUVANTE DE LA INMUNIDAD. IV. PRUEBAS DE CAMPO  
CON VACUNAS ANTIAFTOSAS PARA CERDOS**

*Por P. Cármenes*

**INTRODUCCION**

El estudio de las características de una vacuna puede realizarse, en muchos de sus aspectos, en el laboratorio, pero solamente como un primer paso. Es necesario conocer además, con toda la exactitud posible, si existe una correspondencia entre los resultados del laboratorio y el comportamiento de la vacuna cuando se aplica a gran número de animales en las condiciones de la práctica.

Para poder estudiar el comportamiento, en condiciones prácticas, de una vacuna conteniendo DEAE-D, y a la vista de los resultados obtenidos en el laboratorio<sup>2,3,4</sup>, se ha considerado imprescindible recurrir a las pruebas de campo, único modo de poder calificar definitivamente el verdadero valor de tal vacuna.

Se realizaron dos pruebas con distinto planteamiento. En una de ellas se aplicó la vacuna en explotaciones porcinas donde no había fiebre aftosa (FA) en el momento de la vacunación, con objeto de comprobar la duración de la inmunidad inducida por la vacuna. En la otra, la vacunación tuvo lugar cuando ya había en la explotación algún animal afectado por la enfermedad (vacunación de «urgencia»). En este último caso se trataba de conocer las posibilidades de la vacuna en la yugulación del proceso a nivel de granja.

**MATERIAL Y METODOS**

La vacuna empleada en ambas pruebas contenía: concentrado de virus aftoso de los tipos O<sub>1</sub> y C (0,2 gr por tipo), obtenido según la técnica ya

descrita<sup>2</sup>, y 1 gr de DEAE-D (peso molecular  $5.10^5$  y grado de substitución 0,6) por dosis de 10 ml.

La aplicación de la vacuna fue siempre por vía intramuscular profunda en las tablas del cuello.

Las pruebas se llevaron a cabo en una zona donde, normalmente, la incidencia de FA era alta. Conviene señalar, sin embargo, que se realizaron al final de la primavera, cuando, como ya hemos señalado en una publicación anterior<sup>5</sup>, la incidencia de la enfermedad comienza a disminuir.

Los animales vacunados en estas experiencias pertenecían a tres tipos de propietarios (granjas familiares, cooperativas ganaderas y explotaciones de industrias ganaderas) a partes más o menos iguales, en cuanto al número de granjas.

Los tipos de granja cubrían toda la escala, desde las más primitivas hasta las más complejas, en cuanto a sistemas de alimentación, limpieza, ventilación, etc. Lo mismo podría decirse en lo que se refiere a sanidad y vigilancia veterinaria. Creemos que en sus características constituyen un ejemplo representativo de los sistemas de explotación porcina del país.

El número y distribución por pesos vienen reflejados en los cuadros correspondientes de resultados. En general, no se vacunaron los reproductores (vacunados de forma más o menos sistemática por sus propietarios), ni los cerdos con un peso cercano al sacrificio, o los que, por cualquier circunstancia, no iban a permanecer como mínimo 8 semanas después de la vacunación en la granja (vacunación «profiláctica»).

En las vacunaciones de urgencia, se empleó la siguiente pauta: 1) averiguar en qué cuadra había aparecido; 2) observar la difusión seguida por la enfermedad a partir del primer animal enfermo; 3) marcar todos los animales clínicamente enfermos; y 4) comenzar la vacunación por el punto más alejado del foco inicial, cambiando de aguja, como mínimo cada corral y siempre cada 10 cerdos.

En las vacunaciones de urgencia se vacunaron también lechones muy jóvenes (3-5 semanas). A pesar de la insistencia de algunos sobre la carencia de capacidad de respuesta inmunitaria de los animales jóvenes, se consideró conveniente realizar la vacunación, puesto que hoy está plenamente demostrado de forma experimental, y nuestra experiencia así lo indica, que el cerdo es capaz de adquirir inmunidad activa a edad muy temprana. Concretamente en el caso de la FA se ha podido comprobar la capacidad de inmunización de lechones muy jóvenes con vacunas antiafostosas apropiadas<sup>9,13</sup>.

Todas las explotaciones se visitaron regularmente, al menos una vez a la semana, hasta la fecha de envío de los animales al matadero. En las vacunaciones de urgencia y, cuando en una explotación vacunada profilácticamente, apareció la FA, se observaron los animales cada 24 horas, siempre coincidiendo con el momento del suministro del pienso. Aprovechando ese mo-

mento, se marcaban los afectados, contabilizando los nuevos enfermos y observando la evolución clínica de los que habían enfermado en días anteriores.

Se consideraron como enfermos graves los que tenían 3 ó 4 extremidades afectadas o no se levantaban a comer dos días consecutivos, y leves aquellos en los que no se advertían lesiones más que en 1 ó 2 extremidades y no perdieron el apetito de forma evidente.

Se evitó, al menos en la vacunación profiláctica, vacunar animales enfermos o en tratamiento, para obviar la posibilidad de una influencia negativa sobre la respuesta inmunitaria de cualquier tipo de enfermedad intercurrente o de cualquier fármaco. Esta influencia negativa se ha comprobado, por ejemplo, con los arsenicales<sup>7</sup>, que, al menos durante algún tiempo se usaron frecuentemente en nuestro país en el tratamiento o quimioprevención de la disentería porcina.

## RESULTADOS

### *Aplicación de la vacuna en granjas sin FA*

En esta experiencia se vacunaron exclusivamente animales sanos y que no habían padecido con anterioridad la FA. El total de granjas en que se realizó la vacunación fue de 35 con 12.829 animales. Del total de animales, entraron en la experiencia 10.088, de los cuales se vacunaron 5.817, permaneciendo como testigos 4.271.

Aunque en algunos casos, fue posible mantener juntos en los mismos corrales los vacunados y los testigos, diferenciándolos mediante crotalado en la oreja, en la mayor parte de las explotaciones esto no resultó posible. En este último caso, o bien se intercalaron los corrales de vacunados y testigos, o bien, en las granjas con dos filas de corrales simétricas, se vacunaron los de una fila y se dejaron los de la otra sin vacunar. En general, se procuró que el número de vacunados y testigos fuera lo más semejante posible, aunque esto no siempre fue factible.

Los resultados vienen expresados en las Tablas Ia, Ib y Ic. La FA se presentó, en diferentes momentos después de la vacunación, en siete granjas (20 % del total) en las que había 2.792 animales (27,7 % del total), de los que 1.506 estaban vacunados (25,9 % de los vacunados) y 1.286 eran testigos (30,1 % de los testigos). En la Tabla II se recopilan los datos sobre la evolución de la enfermedad en las siete explotaciones donde apareció. Se han agrupado según el momento de la presentación de la FA después de la vacunación (alrededor de dos semanas, 3 explotaciones; un mes, una; 3 meses, 2; y 3,5 meses, una) para poder discutir con mayor facilidad las variaciones de la inmunidad proporcionada por la vacuna a lo largo del período de observación.

**TABLA Ia**  
Prueba de campo. Vacunación profiláctica

Explotación n.º		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reproductores		8	-	5	50	10	-	-	-	-	40	-	-
Hasta 25 kg		-	90	-	22	-	100	-	264	513	-	-	-
25 - 35 kg		75	-	261	135	63	220	-	120	-	75	187	-
35 - 50 kg		-	-	-	100	31	-	-	34	-	-	-	-
Más de 50 kg		-	-	41	115	-	-	-	-	-	385	-	-
Total		83	90	307	400	126	220	100	154	264	513	500	187
Hasta 25 kg		-	64	-	22	-	67	-	205	130	-	-	-
25 - 35 kg		44	-	191	122	65	171	67	108	205	130	49	145
35 - 50 kg		-	-	-	20	-	-	8	-	-	-	-	-
Total		44	64	191	122	65	171	67	108	205	130	49	145
Hasta 25 kg		-	26	-	13	10	49	-	33	-	59	152	-
25 - 35 kg		31	-	70	-	10	-	-	20	-	-	26	42
35 - 50 kg		-	-	-	10	-	-	-	26	-	-	-	-
Total		31	26	70	13	20	49	33	46	59	152	26	42
Total de animales experimentales (vacunados más testigos)		75	90	261	135	85	220	100	154	264	282	75	187
Días postvacunación		-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Aparición fiebre aftosa													
Evolución fiebre aftosa													
Evolución de la enfermedad													
Vacunados													
Testigos													
Total													
Total de animales experimentales (vacunados más testigos)													
Días postvacunación													
Aparición fiebre aftosa													
Evolución fiebre aftosa													
Evolución de la enfermedad													
Vacunados													
Testigos													
Total													

**TABLA I b**  
Prueba de campo. Vacunación profiláctica

Explotación n.º		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Reproductores		-	57	25	17	-	-	-	-	-	120	-	-
Hasta 25 kg		-	-	13	10	263	-	-	-	-	56	-	-
25 - 35 kg		87	82	46	12	-	-	1.100	-	310	29	-	300
35 - 50 kg		-	-	-	-	180	-	-	141	-	-	-	-
Más de 50 kg		-	-	41	78	-	-	-	-	260	71	-	-
Total		87	139	125	117	263	180	1.100	141	570	220	56	300
Hasta 25 kg		-	-	13	10	191	-	-	-	-	43	-	-
25 - 35 kg		65	64	19	7	-	93	-	370	-	242	24	-
35 - 50 kg		-	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-	-
Total		65	64	42	17	191	93	370	110	242	24	43	200
Hasta 25 kg		-	-	-	-	72	-	-	-	-	68	5	-
25 - 35 kg		22	18	17	5	-	-	87	-	31	-	-	100
35 - 50 kg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		22	18	17	5	72	87	362	31	68	5	13	100
Total de animales experimentales (vacunados más testigos)		87	82	59	22	263	180	732	141	310	29	56	300
Días postvacunación		-	-	106	-	-	13	17	-	-	-	-	30
Aparición fiebre aftosa													
Evolución fiebre aftosa													
Evolución de la enfermedad													
Vacunados													
Testigos													
Total													
Total de animales experimentales (vacunados más testigos)													
Días postvacunación													
Aparición fiebre aftosa													
Evolución fiebre aftosa													
Evolución de la enfermedad													
Vacunados													
Testigos													
Total													

Prueba de campo. Vacunación profiláctica

TABLA II  
**EXPLOTACIONES DONDE APARECIO LA FA DESPUES DE LA VACUNACION**  
**Evolucion de la FA, en vacunados y testigos, segun el tiempo transcurrido entre la vacunacion y**  
**la presentacion de la enfermedad**

	Días postvacunación			D.p.v.		Días p. vac.		D.p.v.		Total	%
	11	13	17	Total	%	30	86	91	Total		
Vacunados	Bajas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
	Graves	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4
	Leves	—	—	3	3	0,5	16	8	12	18	30
	Total afectados	—	—	3	3	0,5	16	8	12	18	30
	No afectados	122	93	367	582	99,5	184	92	165	484	649
	Total vacunados	122	93	370	585	100,0	200	100	177	502	679
	Bajas	—	—	10	10	2,2	3	3	—	—	—
	Graves	6	75	220	301	65,1	50	50	11	320	331
	Leves	2	12	32	46	10,0	47	47	190	58	248
Testigos	Total afectados	8	87	262	357	77,3	100	100	201	378	579
	No afectados	5	—	100	105	22,7	—	—	—	128	128
	Total testigos	13	67	362	462	100,0	100	100	201	506	707
	Total	13	67	362	462	100,0	100	100	201	506	707

Se realizaron las experiencias en 20 granjas con un total de 6.329 animales, de los que entraron en la prueba 4.766. De estos se vacunaron 2.591 y quedaron como testigos 2.175.

Siempre que fue posible, se dejaron como testigos los cerdos alojados en los corrales colindantes a aquellos en que existían animales enfermos en el momento de la vacunación. Esto permitía, por un lado, observar la evolución de la FA en los animales no vacunados y, por otro, disminuir al máximo el riesgo de vacunar animales que estuvieran en período de incubación, en los que, por experiencias previas, se había comprobado que la vacunación es ineficaz. Cuando la explotación estaba compuesta por varias naves se vacunó, generalmente, a la totalidad de los animales alojados en las que no había aparecido ningún enfermo. En las que existían enfermos se actuó como queda expresado más arriba.

Los resultados se consideraron definitivos después de un período de observación de tres semanas, contadas a partir del momento de la vacunación.

En las Tablas IIIa y IIIb se pormenorizan los datos generales, el intervalo entre la aparición del primer enfermo y la vacunación y la evolución de la enfermedad en los vacunados y en los testigos de cada una de las granjas.

En la Tabla IV se resumen los datos obtenidos en la experiencia.

De las 20 explotaciones donde se llevaron a cabo las vacunaciones, en 17 (85 %) no hubo ningún enfermo entre los vacunados. En las tres restantes los animales afectados representaron el 1 %, el 2,5 % y el 11,4 %, respectivamente, de los vacunados en su correspondiente granja. En el caso de la granja B (11,4 % de afectados entre los vacunados) hacia 10 días que se había observado el primer enfermo y se vacunaron todos los animales clínicamente sanos (único caso en que no se dejó ningún testigo), por lo que es muy probable que alguno de los vacunados que enfermaron estuviera en período de incubación.

En todas las explotaciones, entre los testigos, hubo más enfermos, al final del período de observación, que los existentes en el momento de la vacunación, prueba evidente de que la enfermedad siguió evolucionando. No obstante, la difusión de la FA no fue en todas igual. En 10 (50 %) se vieron afectados más del 85 % de los testigos y, entre éstas, en 8 (40 %) los enfermos fueron el 100 %. En 6 (30 %) el número de testigos que enfermaron fue menor del 50 %, quedando el resto con valores intermedios. De las seis explotaciones donde el número de enfermos, entre los testigos, fue menor del 50 %, 3 se vacunaron el 1<sup>er</sup> día, 2 el 2<sup>o</sup> día y 1 el 3<sup>o</sup> después de haberse observado el primer enfermo de FA.

De las 80 bajas habidas, en una sola explotación (N) se produjeron 69. En esta explotación las bajas constituyeron el 14,4 % del total de los testigos. Es importante señalar que, en este caso concreto, la FA se desencadenó cuando

TABLA IIIa  
Prueba de campo. Vacunación en presencia de FA.

Explotación		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Reproductores		3	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—
Hasta 25 kg		42*	60	16	102	—	50*	223*	—	—	—	—
25 - 35 kg		—	48	57	—	—	135	290	600	—	—	—
35 - 50 kg		—	—	60	40	84	100	—	118	99	107	—
Más de 50 kg		—	—	—	83	—	115	—	—	—	—	—
Total		45	108	133	225	84	450	513	600	118	99	107
Intervalo entre aparición 1. <sup>er</sup> enfermo y vacunación (días)		3	10	3	14	2	4	2	15	2	6	3
N.º de animales enfermos		12	38	1	20	2	7	8	120	25	6	11
N.º de cochiqueras con enfermos		1	8	1	2	1	4	1	18	8	2	5
N.º de cochiqueras sin enfermos		1	5	6	8	5	20	30	32	3	4	4
Evolución de la enfermedad	Vacunación FA. día vacunación	Vacunados	21	70	80	136	58	37	210	114	31	43
Vacunados	Testigos	9	—	52	69	24	6	5	366	62	50	25
Evolución de la enfermedad	Vacunados	Bajas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Testigos	Testigos	Graves	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Evolución de la enfermedad	Testigos	Leves	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—
Testigos	Testigos	No afectados	21	62	80	136	58	37	210	114	31	43
Evolución de la enfermedad	Testigos	Bajas	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Testigos	Testigos	Graves	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Testigos	Testigos	Leves	5	—	16	39	10	5	—	47	30	14
Testigos	Testigos	No afectados	—	36	30	14	—	—	42	—	—	—

\* Grupo de animales considerado en la experiencia.

**TABLA IIIb**  
**Prueba de campo. Vacunación en presencia de F.A.**

Explotación	Datos generales						Situación F.A. día vacunación	Vacuna- ción ci- clico	Evolución de la enfermedad	Testigos
	L	LL	M	N	O	P				
Reproductores	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53
Hasta 25 kg	—	—	513	—	73*	757	93	—	523	2.742
25 - 35 kg	56	197	—	1.240	—	—	—	353	—	2.656
35 - 50 kg	—	—	—	—	42	—	—	—	—	650
Más de 50 kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	228
Total	56	197	513	1.240	115	757	93	353	523	6.329
Intervalo entre aparición 1º enfermo y vacunación (días)	5	1	5	6	2	2	1	1	1	6
N.º de animales enfermos	12	2	8	168	1	8	7	8	7	471
N.º de coquijeras con enfermos	3	2	1	22	1	1	2	2	4	89
N.º de coquijeras sin enfermos	4	12	30	102	9	56	5	26	40	402
Vacunados	26	146	68	593	54	400	73	210	150	2.591
Testigos	18	49	80	479	18	349	13	135	366	2.175
Vacunados	Bajas	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Graves	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Leves	—	—	—	15	—	—	—	2	25
No afectados	26	146	68	578	54	400	73	208	150	2.566
Testigos	Bajas	—	—	—	69	—	1	—	5	80
	Graves	—	—	—	350	—	—	—	30	775
	Leves	18	16	48	8	18	62	5	17	186
No afectados	—	33	32	52	—	286	8	88	168	789

**TABLA IV**  
**Resumen de los resultados obtenidos en la vacunación en presencia de F.A.**

	Vacunados		Testigos	
	N.º	%	N.º	%
Bajas	—	—	80	3,7
Graves	—	—	775	35,6
Leves	25	1,0	531	24,4
Total afectados	25	1,0	1.386	63,7
No afectados	2.566	99,0	789	36,3
Total	2.591	100,0	2.175	100,0

ya existía disentería porcina en gran parte de los animales y que, por tanto, las dos enfermedades evolucionaron simultáneamente. Este hecho, sin duda, contribuyó a que el número de bajas fuera elevado. No obstante, la disentería también se diagnosticó en animales vacunados y todas las bajas contabilizadas tenían lesiones de FA.

#### DISCUSION

La primera confirmación de las posibilidades de aplicación de una vacuna con DEAE-D como adyuvante en condiciones de campo fue realizada por nosotros en 1971<sup>6</sup>. Aunque la prueba se realizó con un número exiguo de animales, pudo comprobarse su eficacia tanto desde un punto de vista preventivo como en vacunaciones de urgencia. Pruebas de campo con vacunas antiaftosas conteniendo DEAE-D han sido llevadas a cabo por otros investigadores en distintos países: Austria<sup>1</sup>, Hungría<sup>10</sup>, Alemania<sup>8,12</sup> y España<sup>11</sup>. Sin embargo, nuestros resultados no son estrictamente comparables a los obtenidos con vacunas semejantes por los autores citados en sus países respectivos. En general, en su caso, las vacunaciones se realizaron ante brotes de la enfermedad bien controlados, en los que, junto con la vacunación obligatoria masiva y simultánea de todos los efectivos de la región afectada, se llevó a cabo un «Stamping out» previo de todos los animales enfermos y sospechosos y se establecieron rigurosas medidas de policía sanitaria. Este método de lucha, con toda seguridad, dificultó grandemente la posible difusión del virus y, por lo mismo, las probabilidades de que éste llegara a ponerse en contacto con los animales vacunados fueron mínimas. Todas estas medidas en conjunto permitieron conseguir resultados espectaculares. En cuanto a la realizada en España<sup>11</sup>, se llevó a cabo bajo un planteamiento totalmente distinto del utilizado por nosotros: vacunación de una serie de explotaciones y control final de

incidencia de la enfermedad en comparación con granjas no vacunadas o vacunadas con una vacuna a base de hidróxido de aluminio.

En las condiciones prevalentes en España en el momento de la realización de las pruebas descritas en este trabajo, con la aplicación de una vacuna conteniendo 1 gr de DEAE-D (p.m.  $5.10^5$  y g.s. 0,6) se ha podido comprobar que la protección se mantiene a niveles muy altos (96,4 % de promedio) hasta los 106 días después de la vacunación, en circunstancias en que los testigos no vacunados resultaron fuertemente afectados (81,9 %). Teniendo presente que vacunados y testigos estaban alojados juntos, las posibilidades de que el virus llegara a ponerse en contacto con los vacunados eran prácticamente totales. Habida cuenta que, de los animales vacunados que enfermaron (3,6 %), la mayor parte (3,4 %) resultaron sólo levemente afectados, es de suponer que gran parte de estos eran parcialmente inmunes. Esto nos induce a pensar que si todos los efectivos se hubieran vacunado el porcentaje de enfermos habría sido todavía menor, ya que las posibilidades de difusión del virus habrían sido menores.

En cuanto a la evolución de la inmunidad, no parecen darse diferencias significativas hasta los 90 días postvacunación (99,5 % hasta los 17 días; 92 % a los 30 días; y 95,6 % a los 90 días), con una ligera disminución a los 106 días (88,11 %). Se superó, pues, de forma inequívoca el 75 % de protección individual que, en condiciones normales de campo, se considera como mínimo imprescindible para que el total de la población esté protegida.

En los testigos la enfermedad evolucionó de manera que podría considerarse normal en cuanto a morbilidad (80,9 %), aunque el número de bajas (1 %) estuvo por debajo de lo normal<sup>5</sup>, con el porcentaje más elevado entre los más jóvenes, pero manteniéndose la gravedad del proceso por encima del 50 % en todas las edades.

La eficacia de las vacunas con DEAE-D para proteger un elevado porcentaje de animales al tercer día postvacunación, contra una infección experimental en el laboratorio<sup>2</sup>, tuvo su reflejo en las vacunaciones en condiciones de campo cuando existían ya enfermos clínicos en la explotación, es decir, el peligro de contagio era inminente para todos los animales. La utilidad de este tipo de vacuna, en la lucha contra brotes de FA porcina, puede ser notable tanto desde un punto de vista epizootiológico como económico.

## RESUMEN

Para conocer el comportamiento, en condiciones prácticas, de una vacuna antiaftosa para cerdos con DEAE-D, se realizaron dos pruebas de campo. En una de ellas se aplicó la vacuna en explotaciones donde no había FA en el momento de la vacunación. En la otra, la vacunación tuvo lugar cuando existían en la granja animales afectados por la enfermedad. En la primera prueba el número de animales utilizados fue de 10.088 (5.817 vacunados y

4.271 testigos) repartidos en 35 granjas. En 7 de ellas apareció FA en distintos momentos postvacunación (p.v.) (en 3 hacia las 2 semanas p.v.; en 1 al mes p.v.; en 2 a los 3 meses p.v.; y en 1 a los 3 meses y medio). La FA tuvo una incidencia media entre los testigos no vacunados del 81,9 % contra un 3,6 % en los vacunados. La segunda prueba de campo se realizó en 20 granjas, en las que se vacunaron 2.591 animales, quedando como testigos 2.175. Entre los vacunados padecieron la FA el 1 % y entre los testigos el 63,7 %.

## DIETHYLAminoETHYL-DEXTRAN (DEAE-D) AS AN ADJUVANT IN THE STIMULATION OF IMMUNITY. IV. FIELD TRIALS WITH SWINE FMD VACCINES

### SUMMARY

Two field trials have been carried out to establish the behaviour of swine foot-and-mouth disease vaccines containing DEAE-D, under farm conditions. In the first trial we vaccinated animals in farms free from the disease at the time of vaccination, and in a second trial the vaccination was done in farms in which some animals were affected by FMD. In the first trial we used 10,088 pigs. (5,817 vaccinated and 4,271 controls) distributed in 35 farms. FMD occurred at different times after vaccination in 7 out of the 35 farms (at two weeks p.v. in one farm and at 1, 3 and 3.5 months in 1, 2 and 1 farms respectively). The disease affected the 81.9 % control non vaccinated animals, while only the 3.6 % of those that had been vaccinated. The second trial was carried out in 20 farms including 2,591 vaccinated animals and 2,175 controls. In this trial only 1 % of the vaccinated pigs suffered FMD, while the 63.7 % of the controls were found to have FMD.

### BIBLIOGRAFIA

- 1) BUERKI, F. (1975).-Zur Epizootiologie und Immunoprophylaxe der Maul-und Klauenseuche. *Wien. tierärztl. Maschr.*, **62**: 266-270.
- 2) CARMENES, P. (1978).-Dietilaminoethyl-dextrano (DEAE-D) como adyuvante de la inmunidad. I. Influencia del peso molecular sobre su acción adyuvante en vacunas antiaftosas para cerdos. *An. Fac. Vet. León*, **24**: 95-108.
- 3) CARMENES, P. (1980).-Diäthylaminoäthyl-Dextran (DEAE-D) als Adjuvans der Immunitätsausbildung. II. Einfluss de Substitutionsgrades auf die Adjuvanswirkung in MKS-Vakzinen. *Tierärztl. Umsch.*, **35**: 212-220.
- 4) CARMENES, P. (1979).-Dietilaminoethyl-dextrano (DEAE-D) como adyuvante de la inmunidad. III. Influencia de la cantidad por dosis sobre su eficacia en vacunas antiaftosas para cerdos. *An. Fac. Vet. León*, **25**:
- 5) CARMENES, P. (1980).-Epizootiología de la fiebre aftosa en cerdos. *Hygia Pecoris*,
- 6) CORDERO, M., CARMENES, P. y MARTÍNEZ, A. (1972).-Field and laboratory studies on an FMD vaccine for pigs, prepared with EEI as inactivant and DEAE-Dextran as adjuvant. *Rep. Meet. Stand. Tech. Comm., Europ. Comm. FMD*, F.A.O., Roma.
- 7) GAINER, J. H. (1972).-Effects of arsenicals on Interferon formation and action. *Am. J. Vet. Res.*, **33**: 2.579-2.586.
- 8) GEILHAUSEN, H. E. (1974).-Experiences over a period of three years with the practical employment of a Diethylaminoethyl-Dextran (DEAE-D) containing foot-and-mouth disease (FMD) virus vaccine for pigs. *Bull. Off. int. Epiz.*, **81**: 1.055-1.062.

- 9) GIRAUD, M., LOQUERIE, R., COLSON, X., MARULL, A., CASADEVALL, P. y PRUNET, P. (1974).-Emploi chez le truies d'un vaccin industriel contre la fièvre aphteuse. Aptitude a la vaccination des jeunes. *Rec. Med. Vet.*, **150**: 793-800.
- 10) KOVATS, J. (1974).-Experiencias sobre la inmunización de cerdos contra la fiebre aftosa. *Magyar Allatorv. Lapja*, (12): 817-820 (original en húngaro).
- 11) PERONA, A. (1974).-Feldversuche mit Maul-und-Klaulenseuche-Vakzinen bei Mastschweinen in Spanien. *Tierärztl. Umsch.*, **29**: 658-669.
- 12) ROEDDER, H. y SCHIEREN, J. R. (1975).-Einsatz einer DEAE-Dextran-Haltigen Maul-und Klaulenseuche-(MKS) Vakzine/Schwein im Falle eines Seuchenausbruches im Kreis Heinsberg. *Tierärztl. Umsch.*, **30**: 415-422.
- 13) WITTMANN, G., BAUER, K. y MUSSCAY, M. (1971).-Versuche zur Schutzimpfung von 6 bis 8 wochen alten Ferkeln mit Aethylaethylenimin (EEI)/Diaethylaminoethyl-Dextran (DEAE-D)-Vakzinen gegen Maul und Klaulenseuche von Virustyp O<sub>1</sub>. *Zbl. Vet. Med. B*, **18**: 135-146.