

# EFFECTO NUTRICIONAL DE LA PECTINA EN CERDOS EN CRECIMIENTO Y TERMINACION

*Liliana Lagreca<sup>1</sup> y Eduardo Marotta<sup>2</sup>*

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata,  
La Plata, Argentina

## RESUMEN

Se investigó el efecto nutricional que la administración de dietas adicionadas de 2 y 4% de pectina proveniente de cítricos produce en el cerdo.

Se utilizaron 40 cerdos, divididos en dos grupos de tratamiento, los que fueron alimentados con dietas con y sin pectina, durante los períodos de crecimiento y terminación.

En todos los animales se midió el espesor de la grasa dorsal antes del sacrificio ( $103 \pm 1,5$  kg).

La adición de 2% de pectina en cerdos con un peso vivo promedio de 41 y hasta de 70 kg, produjo una disminución de 6 y 3% en la ganancia ponderal diaria, así como en el índice de conversión alimenticia, respectivamente.

La adición de 4% de pectina sobre un peso vivo promedio de 71 y hasta de 103 kg, indujo un incremento altamente significativo ( $P < 0,01$ ) en la ganancia ponderal diaria de 125 g (15%), sin modificar el índice de conversión.

El promedio de espesor de la grasa dorsal en los cerdos del grupo de tratamiento con pectina fue 2 mm (8%) menor que en los del grupo control.

En conclusión, se puede decir que el consumo de pectina en el período de terminación del cerdo mejoró la ganancia diaria de peso, sin afectar la eficiencia alimenticia. Ello permitió la obtención de animales de mejor calidad, ya que disminuyó el espesor de la grasa dorsal.

## INTRODUCCION

Las sustancias pécticas son glúcidos heterogéneos constituidos por polisacáridos de alto peso molecular. Se encuentran en la pared celular primaria y en las capas intercelulares de las plantas.

---

Manuscrito modificado recibido: 4-10-84.

1 Profesora de la Cátedra de Zootecnia General, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Calle 60 y 118, La Plata (1900), República Argentina.

2 Profesor Titular de la Cátedra de Zootecnia Especial I, de la misma Facultad.

La característica distintiva de la pectina es que cuando se hidrata forma gel o sustancias viscosas y, por hidrólisis, produce ácido D-galacturónico. Se puede obtener comercialmente a partir de cítricos, manzana, grosella y fambruesa.

La pectina suministrada diariamente al hombre en la dieta no se recupera en absoluto en la materia fecal. Este hecho sugiere que dicha sustancia es totalmente digerida en el aparato digestivo, lo que se debe, según Cummings *et al.* (1), a una fermentación tipo cólico-bacteriana.

En el cerdo, se demostró también que la pectina tampoco es recuperada en las materias fecales (2), sobre todo cuando las dietas no están adicionadas con antibióticos (3).

Albers y Henkel (2) explican que la gran digestibilidad aparente de la pectina en el cerdo es producida por su acción fomentadora de la actividad microbiana del intestino. Ello ocurre al actuar como fuente energética para las bacterias del mismo.

Los autores de los trabajos mencionados encontraron que el consumo de pectina produce en el hombre, así como en el cerdo, un aumento en la excreción de lípidos y/o ácidos grasos por las materias fecales. Ello establecería una menor absorción de los mismos por el intestino.

La adición de 2 y 30/o de pectina a una dieta celulósica en las fases de crecimiento y terminación del cerdo, mejoró la eficiencia alimenticia de las mismas; esto condujo a una superioridad efectiva del comportamiento en cuanto al crecimiento, con un efecto más ventajoso sobre el espesor de la grasa depositada (4).

Por el contrario, el agregado de 50/o de pectina a dietas para cerdos en las fases de crecimiento y terminación, produce, según Fausch y Anderson (5) una leve pérdida de la ganancia diaria de peso y de la eficiencia alimenticia. Ocurre así un incremento de los depósitos de grasa de cobertura de 5.84 mm.

### *Objetivos*

El objetivo del presente trabajo fue, por lo tanto, tratar de establecer el efecto nutricional que la pectina ejerce sobre la velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia del cerdo, al ser adicionada a dietas comúnmente utilizadas en los períodos de crecimiento y terminación de esta especie.

## MATERIALES Y METODOS

### *Animales*

Se utilizaron 40 porcinos, cruce Landrace por Hampshire, cuyos pesos fueron evaluados semanalmente durante el período de crecimiento (C), de 41 a 70 kg, y de terminación (T), de 71 a 103 kg. Los animales permanecieron estabulados en corrales con piso de cemento y fueron vacunados y desparasitados siguiendo las prácticas habituales de los criaderos comerciales.

### **Alimento (Tabla 1)**

Los animales fueron divididos en dos grupos sujetos a dos tratamientos alimenticios: dieta sin pectina (SP), que se consideró como el lote testigo, y con pectina (CP), como el lote experimental. La pectina proveniente de cítricos se agregó a la dieta de los cerdos incluidos en el tratamiento CP, en proporciones de 2 y 40/o en los periodos de crecimiento y terminación, respectivamente.

La dieta basal estuvo constituida por una mezcla de cereales que en Argentina se consideran como tradicionales en la alimentación de esta especie (maíz, sorgo y cebada) y un suplemento proteínico constituido por harina de carne con 600/o de proteína bruta.

A todas las dietas se les agregó un compuesto mineral vitaminado según las especificaciones de la marca comercial utilizada; además, se les incorporó 50 g de sulfato de zinc por 100 kg de alimento.

La ración se administró en forma de pellets y en comederos automáticos, lo que permitió una alimentación *ad libitum*. Los animales también tuvieron libre acceso al agua.

El contenido de celulosa bruta (CB) de las dietas fue determinado por el método de Scharrer y Kuschner, descrito por Brunel (6), y la proteína bruta (PB), por el método de Kjeldahl.

La energía digestible (ED) se calculó en base a los datos de energía bruta (obtenidos por bomba calorimétrica), empleando la fórmula de Henry y Etienne (7).

Las diferencias proporcionales de CB entre los periodos de crecimiento y terminación deben atribuirse a variaciones que se pueden producir al prepararse las dietas con una diferencia de alrededor de un mes entre sí. Esto sucede aun cuando se haya empleado la misma partida de materias primas.

La leve disminución energética de las dietas con pectina se debió a que ésta posee una densidad energética menor (150/o) que la de los cereales.

## **RESULTADOS**

Las raciones de ambos grupos estaban compuestas por maíz, sorgo y cebada, presentando una composición química semejante.

Las dietas tenían un bajo nivel celulósico, y un ajustado tenor proteínico y energético que cubrían los requerimientos de cada período alimenticio (Tabla 1).

En la Tabla 2 se consignan los resultados promedio del incremento ponderal diario y el índice de conversión para los dos tratamientos, en los dos periodos alimenticios.

Durante el período de crecimiento (C) los animales del lote cuya ración contenía pectina, tuvieron 39 g menos de ganancia diaria de peso, lo que determinó una pequeña diferencia del 60/o, que no fue estadísticamente significativa. En el grupo que recibía dicho tratamiento se observó también un menor consumo de alimento (90 g). Estas situaciones determinaron una pérdida de 30/o en la conversión alimenticia. El tiempo de duración de ese primer período fue de seis semanas para ambos grupos de animales.

TABLA 1  
COMPOSICION DE LA DIETA EN BASE HUMEDA

Períodos	Tratamientos			
	SP		CP	
	C	T	C	T
Harina de carne, o/o	14	12	14	12
Cereales, o/o				
Maíz	28.5	29	28	28
Sorgo	28.5	29	28	28
Cebada	29	30	28	28
Pectina, o/o	—	—	2	4
Suplemento mineral vitaminado <sup>a</sup>	+	+	+	+
Sulfato de zinc	+	+	+	+
Composición química				
Celulosa bruta, o/o	2.7	3.5	2.9	3.7
Proteína bruta, o/o	15.6	14.5	15.5	14.2
Energía digestible, Kcal/kg	3,303	3,215	3,263	3,165

SP = Sin pectina (lote testigo).

CP = Con pectina (lote experimental).

C = Período de crecimiento.

T = Período de terminación.

a = Vitaminas: A, 1,500,000 UI; D<sub>3</sub>, 300,000 UI; E, 1,000 UI; B<sub>1</sub>, 0.40 g; B<sub>2</sub>, 1 g; B<sub>6</sub>, 0.10 g; B<sub>12</sub>, 0.003 g; pantotenato de calcio, 3 g; colina, 150 g; y metionina, 40 g.

Minerales: Yoduro de calcio, 0.20 g; sulfato de manganeso, 10 g; sulfato de zinc, 8 g; sulfato de cobre, 0.20 g; sulfato de hierro, 3 g; cloruro de cobalto, 0.05 g; y excipiente esp, 1,000 g.

En el período de terminación se produjo un incremento altamente significativo ( $P < 0.01$ ) de la ganancia ponderal diaria del grupo de cerdos que recibió el tratamiento con pectina, el que fue 150/o mayor que el del grupo control. No hubo diferencias significativas en el tiempo de duración de esta etapa; no obstante, cabe señalar que los animales del grupo CP acusaron una ganancia de peso total promedio que excedió en 3.2 kg. Esta se atribuye a la diferencia inevitable que se produce al pesar los animales en día y hora prefijados.

En este último período el grupo CP consumió 580 g (180/o) más de alimento por día que el control, siendo la eficiencia alimenticia igual en ambos grupos de tratamiento.

La cantidad de pectina consumida por día sufrió un incremento altamente significativo, de 1920/o ( $P < 0.01$ ), entre los períodos C y T, aunque en la constitución de la dieta la misma fue duplicada (1000/o) (Tabla 3).

TABLA 2

VALORES PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR DE LOS  
COMPORTAMIENTOS ZOOTECNICOS, POR TRATAMIENTO Y POR PERIODO

	Tratamientos		
	SP	CP	
<i>Período C</i>			
Peso vivo (kg)	Inicial	41.05 ± 3.36	41.0 ± 2.93
	Final	70.9 ± 5.9	69.2 ± 6.0
Duración, días	42	42	
Aumento diario, g	711 ± 71	672 ± 88	
Consumo diario, kg	2.72	2.63	
Indice de conversión, kg/kg	3.8	3.9	
<i>Período T</i>			
Peso vivo, kg	Inicial	70.9 ± 5.9	69.2 ± 6
	Final	102.1 ± 1.36	103.6 ± 2.38
Duración, días	37 ± 6	36 ± 8	
Aumento diario, g	840 ± 37	965 ± 126	
Consumo diario, kg	3.27	3.85	
Indice de conversión, kg/kg	3.9	3.9	

TABLA 3

CONSUMOS DIARIOS DE PECTINA Y ENERGIA DIGESTIBLE

Períodos	Tratamientos			
	SP		CP	
	C	T	C	T
<i>Consumos<sup>a</sup></i>				
Pectina, g/día	0	0	52 ± 5	152 ± 22
C.E.D./p <sup>.75</sup>				
Kcal/día	429 ± 25	354 ± 30	420 ± 21	408 ± 53

a Promedio y desviación estándar.

C.E.P./p<sup>.75</sup> = Consumo diario de energía digestible, por kilogramo de peso metabólico.

El consumo diario de energía digestible por kg de peso metabólico disminuyó al pasar los cerdos del período de crecimiento al de terminación para los sujetos a los tratamientos con y sin pectina, en 75 y 12 Kcal, respectivamente, siendo esta diferencia altamente significativa sólo en el

grupo SP entre ambos períodos. Hubo un mayor consumo energético durante el período de terminación en los cerdos del tratamiento CP, el cual fue de 54 Kcal más (Tabla 3).

Los animales del tratamiento con pectina presentaron una disminución de 2 mm (80/o) en el espesor de grasa dorsal; ello motivó que el 600/o de sus integrantes acusaran un depósito graso inferior a la media general hallada (26.05 mm) (Tabla 4).

TABLA 4  
MEDICIONES DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL

Período	Tratamientos	
	SP	CP
Promedio y desviación estándar, mm:		
del lote general	27 ± 4.1	25 ± 2.8
	26.05 ± 4	
P.E.G.D.	40	60

P.E.G.D. = Proporción de animales con espesor de grasa dorsal inferior al promedio general hallado.

## DISCUSION

Según se manifestó, la formulación de la ración elaborada con cereales tradicionales se tradujo en dietas de bajo nivel celulósico y de una densidad energética media. Las mismas cubrieron los requerimientos proteínicos de cada período con las proporciones mínimas estipuladas para dicho nutriente.

### *Período de Crecimiento*

La adición de 20/o de pectina a una dieta base para cerdos en la fase de crecimiento, indujo un leve descenso en la ganancia ponderal diaria de los animales de experimentación, con respecto a los del grupo control. Es probable que esa diferencia se haya debido al menor consumo de alimento de los cerdos del lote CP, lo que a su vez se tradujo en una pérdida de la eficiencia alimenticia.

Estos resultados no concuerdan con los de Lagreca y Marotta (4), en cuanto a que para una etapa de crecimiento semejante, con igual porcentaje de pectina pero con mayor nivel de celulosa, dichos autores obtuvieron una mejora de 210/o en la velocidad de crecimiento.

La dieta con pectina aportó menores proporciones de energía digestible que el control en este período. A pesar de ello, la cantidad de la misma ingerida por kg de peso metabólico, superó en 106 Kcal (340/o) los

consumos medios establecidos por Henry y Etienne (7), que son de 314 Kcal para una ganancia diaria de peso de 690 g.

### *Período de Terminación*

Durante esta fase se logró una velocidad de crecimiento adecuada en el grupo SP, pero el agregado de 40/o de pectina a la dieta de los animales del grupo CP indujo una mejoría leve de la misma, ya que estimuló la ganancia diaria de peso en 125 g. A su vez, esto determinó una disminución del tiempo necesario para que los animales alcanzaran el peso de mercado.

En los cerdos que recibieron el tratamiento CP se registró un mayor consumo de alimento, sin pérdida de la conversión alimenticia.

Los resultados en cuestión coinciden con los hallazgos de Lagreca y Marotta (4) en el mismo período T, pese a que dichos investigadores utilizaron dietas con mayor tenor celulósico. Pero no concuerdan con los de Fausch y Anderson (5), quienes usaron un mayor porcentaje de pectina.

Henry (8), estableció que toda dieta para cerdos que excede 3,250 Kcal de energía digestible por kg de alimento fresco, tiene una marcada propensión a producir mayores depósitos de grasa. Los aportes energéticos de las dietas utilizadas oscilaron alrededor de dicha cifra. A pesar de ello, debe subrayarse que los promedios de espesor de grasa dorsal de los cerdos en ambos tratamientos estuvieron por encima del límite de lo que sería realmente aceptable.

Aun cuando los animales del tratamiento con pectina durante el período de terminación tuvieron una mayor ingesta calórica, el espesor de la grasa dorsal mejoró levemente. Cabría considerar que, en base a los trabajos de Albers y Henkel (2), Cummings *et al.* (1), y de Wilde (3), este efecto podría deberse a una menor absorción de lípidos en el intestino. Este hecho debe tenerse muy en cuenta y ser objeto de nuevas investigaciones.

En conclusión, se puede decir que la adición de pectina a la dieta para cerdos actúa benéficamente a partir de los 70 kg de peso vivo, ya que mejora la velocidad de crecimiento sin afectar en nada la eficiencia alimenticia. Estos resultados son beneficiosos, puesto que acortan la duración del período de terminación, facilitando un envío más rápido de los animales al mercado y una mayor utilización de las instalaciones pertinentes.

## SUMMARY

### NUTRITIONAL EFFECT OF PECTIN IN GROWING-FINISHING PIGS

The nutritional effects that the addition of 2 and 40/o of citrus pectin produce on the pig, was investigated.

Forty pigs were divided into two treatments and fed with and without pectin during the growth and finishing period.

Dorsal back-fat thickness was measured in all pigs before slaughtering ( $103 \pm 1.5$  kg).

The addition of 20/o of pectin in the growth period (41 to 70 kg live weight) produce a decrease of 6 and 30/o in the daily weight gain and the feed conversion rate, respectively.

The addition of 40/o of pectin in the finishing period (71 to 103 kg live weight) induced a highly significant ( $p < 0.01$ ) increase of 125 g (150/o) in the daily weight gain and equal feed conversion rate as compared to the control treatment.

The average thickness of back-fat in pigs subjected to the pectin treatment was 2 mm (80/o) less than in those of the control group.

In conclusion, we may report that the addition of pectin during the finishing period produces an increase in the daily weight gain rate without affecting feed conversion. Besides, it decreases the back-fat thickness.

## BIBLIOGRAFIA

1. Cummings, J. D., D. A. Southgate, W. J. Branch & H. S. Wiggins. The digestion of pectin in the human gut and its effect on calcium absorption and large bowel function. *Br. J. Nutr.*, 41:477-485, 1979.
2. Albers, N. & H. Henkel. Feeding value of plant cell wall components for pigs. 2. Effect of pectin supplements on digestibility of the feed components, excretion of nitrogen and excretion of carbon dioxide in flatus. *Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde*, 42(3):113-121, 1979.
3. Wilde, R. de. Influence of supplementing citrus pectins to a diet with and without antibiotics on the digestibility of the pectins and the other nutrients in pigs. *Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde*, 43(2): 109-116, 1980.
4. Lagreca, L. & E. Marotta. Action of pectin as additional nutritive fibrous diets for pigs. En: *International Pig Veterinary Society Congress (I.P.V.S.), Mexico, 26-31 July, 1982*, p. 275.
5. Fausch, H. D. & T. A. Anderson. Influence of citrus pectin feeding on lipid metabolism and body composition of swine. *J. Nutrition*, 85:145-149, 1965.
6. Brunel, A. *Traité Pratique de Chimie Végétale*. G. Frère (Ed.). T. III. Turcoing (Nord.) Fr., 1949.
7. Henry, Y. & M. Etienne. Alimentation énergétique du porc. *Journées Rech. Porcine en France*, 119-166, 1978.
8. Henry, Y. Effets nutritionnels de l'incorporation de cellulose purifiée dans le régime du porc en croissance - finition. II. Influence sur les performances de croissance et de la composition corporelle. *Ann. Zootech. Fr.*, 18(4):371-384, 1969.