

## **Eficacia de una dieta semipurificada a base de pasta de ajonjolí y almidón para producir deficiencia de vitamina A en pavos y pollos en iniciación**

CARMEN MENDOZA DE FLORES y  
AUGUSTO AGUILERA A.

*Departamento de Avicultura*

*Centro Nacional de Investigaciones Pecuarías, S.A.G.*

Dos son los requisitos indispensables que debe llenar la dieta que se emplee en estudios de vitamina A: 1o., que los ingredientes de la ración carezcan o sean bajos en vitamina A, o en sus precursores; y 2o., que la dieta suplementada adecuadamente con esta vitamina produzca en las aves un buen crecimiento. En la mayoría de estudios realizados hasta la fecha, referentes a la vitamina A, se ha observado que las dietas empleadas incluyen una cantidad alta de maíz o sorgo. Si bien el contenido total de carotenos en la dieta es bajo, el crecimiento de las aves es inferior al obtenido con dietas de tipo práctico. La pasta de ajonjolí, así como la mayoría de las pastas, contiene una cantidad baja de carotenos debido al procedimiento de obtención de la misma. Si se considera que todos los carotenos presentes en la pasta de ajonjolí fueran beta-caroteno, y si se toma el valor de 0.60 microgramos de beta-caroteno igual a un Unidad Internacional de vitamina A, la pasta de ajonjolí contendrá por cálculo aproximadamente 700 U.I./kg, cantidad menor al valor de los requerimientos de vitamina A para pavos y pollos, que son de 5,280 y 2,640 U.I./kg de alimento, N.R.C. (1960). Aguilera (1963) ha desarrollado una dieta de tipo semipurificado, constituida principalmente por pasta de ajonjolí y almidón, suplementada con lisina, minerales y vitaminas, que producía en los pavos en iniciación un crecimiento comparable al producido por dietas de tipo práctico (Aguilera y Daniels, 1963).

Se efectuaron 2 experimentos, uno con pavos y otro con pollos, durante 44 y 43 días respectivamente, para determinar la posibilidad de emplear la pasta de ajonjolí en dietas semipurificadas para producir síntomas de deficiencia de vitamina A, en estas 2 especies.

### **Materiales y métodos**

La realización de los experimentos con pavos y pollos no fue simultánea, pero la semejanza en la composición de las dietas (Cuadro 1), con ajustes en los nutrientes de acuerdo con los requerimientos de cada especie y bajo las mismas condiciones en que se llevaron al cabo los experimentos, permitirán evaluar comparativamente las dietas. Así, la cantidad de pasta de ajonjolí presente en las 2 dietas proporcionó, por cálculo, 8.7 y 13.1% del requerimiento de vitamina A para pavos y pollos.

El manejo durante el desarrollo de los 2 experimentos fue muy semejante. Se utilizaron pavos Bronceados<sup>1</sup> y pollos Vantress<sup>2</sup> de un día de nacidos y sin sexar. Antes de iniciarse el experimento, las aves fueron sometidas a un ayuno de agua y alimento, pe-

(1) Los pavos bronceados de doble pechuga nacieron de huevos incubados en el Campo Experimental "El Horno", Chapingo, Edo. de Méx., en donde se realizó la presente investigación. Los progenitores se encontraban en el Campo Experimental de "Santa Elena", Toluca, Edo. de Méx.

{2) Obtenidos de una casa comercial.

Cuadro 1 — Composición comparativa de las dietas base utilizadas en los estudios de Vitamina A con pavos y pollos en iniciación.

I n g r e d i e n t e s	%	
	Pavos	Pollos
Pasta de ajonjolí	62.64 ( Prot., 44.7% )	46.90 ( Prot., 42.0% )
Almidón de maíz	25.87	45.56
Aceite de ajonjolí	1.00	1.00
Mezcla de minerales	9.13	5.53
Clorhidrato de L-lisina	0.93	0.72
Cloruro de colina	0.43 ( pureza, 70% )	0.20 ( pureza, 100% )
Mezcla de vitaminas ( 2 g/kg )	+	+
Acetato de alfa-tocoferol (20 mg/kg)	+	+
Penicilina (11 mg/kg)	+	+
T o t a l	100.00	100.00
% de proteína calculada	28	20
Aporte de provitamina A como Porciento del requerimiento <sup>e</sup>	8.7	13.1

(a) y (b) Aguilera (1963). La mezcla vitamínica no contiene vitamina A.

(c) Contiene como porciento de la dieta: CaCO<sub>3</sub>, 2.16; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1.050; CaHP0<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O (U.S.P.), 0.94; NaCl, 0.8; MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 0.51; FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 0.03; MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, 0.02; ZnCO<sub>3</sub>, 0.01; CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, 0.002; KI, 0.001; Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O, 0.001.

(d) Contiene en mg o unidades por kg de dieta: Acido ascórbico, 250 mg; Clorhidrato de tiamina, 100 mg; Inositol, 100 mg; Niacina, 100 mg; d-Pantotenato de calcio, 20 mg; Riboflavina, 16 mg; Clorhidrato de piridoxina, 6 mg; Menadiona, 5 mg; Acido fólico, 4 mg; Acido p-aminobenzóico, 2 mg; Biotina, 0.6 mg; Vitamina B<sub>12</sub>, 0.02 mg; Vitamina D<sub>3</sub>, 1,600 U.I.P.

(e) N.K.C., 1960.

sados individualmente y distribuidos al azar a los lotes experimentales. Los animales se alojaron en criadoras eléctricas durante el período experimental; tanto el agua como el alimento se les proporcionó *ad libitum*. En los 2 experimentos se anotaron semanalmente los datos de ganancia en peso y consumo de alimento; también se calculó la relación ganancia sobre consumo de alimento y el índice de viabilidad. La vitamina empleada en los trabajos fue acetato de vitamina A<sup>3</sup>. A continuación se describen algunas variantes

(ñ) Acetato de vitamina A con una concentración de 325,000 U.I./g, producto comercial de los Laboratorios Hoffmann-La Roche.

realizadas durante el desarrollo de los experimentos.

*Pavos.* Dos fueron los tratamientos que se suministraron a 3 lotes de 10 pavos cada uno. Tratamiento 1: dieta base sin vitamina A (Cuadro 1). Tratamiento 2: dieta base suplementada con 30,000 U. I. de vitamina A/kg de alimento.

*Pollos.* El experimento consistió en 2 tratamientos con 3 repeticiones de 5 pollos cada una. Tratamiento 1: dieta base sin vitamina A (Cuadro 1), y Tratamiento 2: dieta base suplementada con 10,000 U.I. de vitamina A/kg.

**Cuadro 2.—Efecto de la ausencia de Vitamina A en la dieta, sobre la ganancia en peso y viabilidad de pavos y pollos en iniciación.**

Tratamiento	Ganancia <sup>a</sup> promedio g	% de viabilidad
<i>Pavos</i>		
		14 - 22 días
1. Dieta base	108.0	100
2. Como 1 + 30,000 U.I. de vitamina A/kg	118.4	100
<i>Pollos</i>		
		1 - 21 días
1. Dieta base	112.8	46.7
2. Como 1 + 10,000 U.I. de vitamina A/kg	138.6	100

(a) 30 pavos/tratamiento. Peso inicial 105.6 g.  
15 pollos/tratamiento. Peso inicial 29.3 g.

## Resultados

La ganancia en peso y el porcentaje de viabilidad de los pavos, de los 14 a los 22 días de nacidos, y de los pollos, del 1º al 21 día de edad, se encuentran expresados en el Cuadro 2. La ganancia en peso de los pavos, producida por los dos tratamientos, fue significativa ( $p < 0.05$ ), pero el porcentaje de viabilidad fue de 100 para ambos tratamientos. En el caso de pollos, los datos de ganancia promedio no fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ). Puede notarse que la viabilidad en este período era de 46.7% en el tratamiento sin vitamina A.

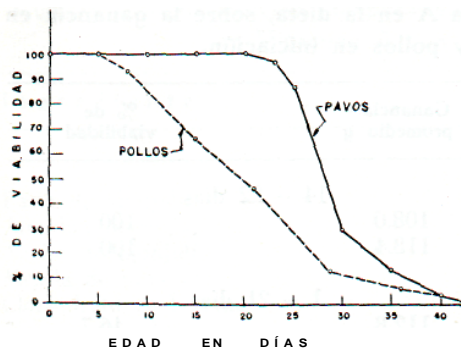
En la Gráfica 1 se muestra la evolución comparativa de la viabilidad entre pavos y pollos sometidos a los tratamientos sin vitamina A. El porcentaje de viabilidad de los tratamientos que contenían suplementación de vitamina A, que no se muestran en la gráfica, fue una recta que se mantuvo siempre al 100 por ciento. Con respecto a los tratamientos sin vitamina A, en los pavos se observa un descenso del por ciento de viabilidad a los 23 días de edad, y en los pollos a los 8 días, llegando a un valor de cero a los 44 y 43 días, respectivamente. Las dietas semipurificadas constituidas por pasta de ajonjolí, sin adición de vitamina A, produjeron síntomas de deficiencia de vitamina A, tanto en pavos como en pollos de poca edad. Las manifestaciones fueron una disminución en el consumo de alimento, seguida de incoordinación,

erizamiento de plumas, aspecto de queratosis en la lengua, ceguera y finalmente muerte.

## Discusión

La ejecución de los 2 experimentos, aunque no se realizaron al mismo tiempo, permitió comparar los resultados obtenidos. La época de aparición de los síntomas y el grado de los mismos, en las dos especies fue contradictorio a lo informado en la literatura, N.R.C. (1960), pues aunque aquí se menciona que los síntomas son más agudos en pavos que en pollos, los datos que obtuvimos indican lo contrario. Esta discrepancia puede interpretarse como una diferencia real entre especies, o bien atribuirse a la alimentación previa a que estuvieron sometidas las progenitoras, puesto que la alimentación de la madre juega un papel importante en las reservas del recién nacido. En el caso de pavos se conocían las dietas consumidas por las progenitoras, en cuanto a vitamina A se refiere. En el caso de pollos no se conocía el contenido de vitamina A que las gallinas consumían en la dieta, ya que los pollos fueron adquiridos en una casa comercial.

Las dietas semipurificadas, incluyendo pasta de ajonjolí, balanceadas en los nutrientes necesarios para pavos y pollos de poca edad, sin suplementación de vitamina A, pueden ser utilizadas eficazmente como dietas base para estudios de esta vitamina. Las dietas



**Gráfica 1.—Efecto del carbonato de calcio en U evolución semanal del contenido de cenizas en las tibias de los pollos. Porcentaje de cenizas en base original.**

base descritas ofrecen la posibilidad de ser usadas en estudios tendientes a determinar el requerimiento de vitamina A, en la evaluación biológica de materiales cuyo efecto de provitamina o vitamina A se desconozca, o en cualesquiera de los aspectos que involucren la relación entre nutrición y patología.

### Resumen

Se estudió el efecto, en pavos y pollos en iniciación, de la ausencia de vitamina A en dietas semipurificadas. Las dietas base incluían, como principales ingredientes, pasta de ajonjolí y almidón de maíz. Las mezclas vitamínicas no contenían vitamina A, sólo la que proporcionaba por cálculo la pasta de ajonjolí, como provitamina A; siendo tan sólo el 8.7% del requerimiento total de vitamina A para pavos en iniciación y de 13.1%

del requerimiento de vitamina A para pollos de poca edad. La suplementación de 30,000 U.I. de vitamina A/kg a la dieta para pavos produjo en éstos, a los 22 días de edad, una ganancia en peso superior a la producida por la dieta sin vitamina A. El porcentaje de viabilidad en el tratamiento sin suplementación fue de cero a los 44 días. La adición de 10,000 U.I. de vitamina A/kg a la dieta base para pollos, a los 21 días de edad, no aumentó la ganancia en peso en comparación a la dieta no suplementada. También el porcentaje de viabilidad fue de cero a los 43 días de edad de los pollos, para el tratamiento que no incluía vitamina A en la mezcla vitamínica. Los resultados indican que las dietas semipurificadas a base de pasta de ajonjolí y almidón, no suplementadas con vitamina A, produjeron deficiencia en esta vitamina en los pavos y pollos en iniciación. Por lo tanto, estas dietas pueden ser empleadas para cualesquiera de las fases de estudio que involucre aspectos de vitamina A.

### Literatura citada

- N.R.C., 1960. Nutrient requirements of poultry. National Research Council Publication. Washington, D. C.
- AGUILERA, A. A.. 1963. Efecto de la suplementación del primer aminoácido limitante en raciones con pasta de ajonjolí para pavos de poca edad. *Téc. Pee. en México*. 2: 13-15.
- AGUILERA, A. A., y R. DANIELS, 1963. Datos sin publicar.

**EFICACIA DE UNA DIETA SEMIPURIFICADA A BASE DE PASTA DE AJONJOLÍ Y ALMIDÓN PARA PRODUCIR DEFICIENCIA DE VITAMINA A EN PAVOS Y POLLOS EN INICIACIÓN**

Se determinó la capacidad de dos dietas base, semipurificadas, para producir deficiencia de vitamina A en pavos y pollos de poca edad. Las dietas estaban constituidas principalmente por pasta de ajonjolí y almidón; sus mezclas vitamínicas no incluían vitamina A. Los resultados indicaron que las dietas base pueden ser utilizadas en estudios que involucren a la vitamina A; puesto que, éstas produjeron en pavos y pollos en iniciación, deficiencia de esta vitamina.

C. MENDOZA DE FLORES y A. AGUILERA A., Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D.F.

Téc. Pec en México. 3:29-32 (1964)

**THE EFFICIENCY OF A SEMIPURIFIED DIET USING SESAME AND STARCH TO PRODUCE DEFICIENCY IN VITAMIN A, IN TURKEYS AND CHICKS DURING THE GROWTH PERIOD**

The capacity was determined of two semipurified diets to produce deficiencies of vitamin A in young turkeys and chicks. The diets were composed principally of sesame and starch; their vitamin mixtures did not include vitamin A. The results indicate that the basal diets used here, can be employed in studies that take into consideration vitamin A; because these produced deficiencies of this vitamin in growing turkeys and chicks.

C. MENDOZA DE FLORES y A. AGUILERA A., Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D.F.

Téc. Pec en México. 3:29-32 (1964)

**EFFICACITE D'UN REGIME SEMI-PURIFIE A BASE DE PATE DE SESAME ET D'AMIDON POUR PRODUIRE UNE DEFICIENCE DE VITAMINE A. CHEZ DES DINDONNEAUX ET POULETS DE GRAIN**

On determina la capacité de deux régimes-base semipurifiés pour produire une déficience de Vitamines A. chez des dindonneaux et poulets de grain. Les régimes établis étaient constitués principalement par une pâte de sésame et d'amidon. La Vitamine A. était exclue des mélanges vitaminés. Les résultats de ces expériences indiquent que les régimes-base peuvent être utilisés dans les expériences qui incluent à la Vitamine A. puisque celles-ci provoquent chez les dindonneaux et poulets de grain, une déficience de cette vitamine.

C. MENDOZA DE FLORES y A. AGUILERA A., Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D.F.

Téc. Pec en México. 3:29-32 (1964)

**WIRKSAMKEIT EINER HALBPURIFIZIERTEN AUS SESAMKUCHEN UND STAERKE AUEGEBAUTEN DIAET, UM EINEN VITAMIN A MANGEL IN HUEHNERKUEKEN UND TRUTHAHNKUEKEN WAEHREND IHRER ERSTEN LEBENSPHASE ZU ERZEUGEN**

Man hat die Kapazitaet von zwei halbpurifizierten Futtermischungen festgestellt, Vitamin A Mangel in Truthuehnern und Huehnern jungen Alters zu produzieren. Die Futtermischungen bestanden hauptsaechlich aus Sesamkuchen und Staerke; die Vitaminmischungen enthielten kein Vitamin A. Die Ergebnisse zeigten, dass diese Grundmischungen fuer Studien verwendet werden koennen, welche sich auf Vitamin A beziehen, in Anbetracht, dass diese Mischungen in Truthuehnern und Huehnern waehrend ihrer ersten Lebensphase Vitamin A Mangel produzierten.

C. MENDOZA DE FLORES y A. AGUILERA A., Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D.F.

Téc. Pec en México. 3:29-32 (1964)