

Comparación de vitaminas denominadas de alta y baja concentración en relación al crecimiento e incidencia de perosis en guajolotes jóvenes

RICARDO DANIELS B., Ing. Agrónomo¹

AUGUSTO AGUILERA AMEZCUA, Ing. Agr. Ph.D.²

(Recibido para publicación el 15 de noviembre de 1965)

Anteriormente hemos informado,³ que una mezcla de minerales traza preparada en el laboratorio con sales de alta pureza, fue más efectiva para proteger a los guajolotes jóvenes de la perosis, en comparación con una mezcla mineral comercial, que proporcionaba los mismos niveles de minerales que la citada anteriormente. En experimentos subsecuentes, observamos que no obstante que la ración de los guajolotes contenía la mezcla de minerales traza a niveles superiores o iguales a los empleados en el trabajo mencionado, se presentaban de experimento a experimento casos de perosis con mayor o menor severidad. Por este motivo, se pensó en la posibilidad de que las fuentes de vitaminas empleadas o las cantidades de éstas usadas en la premezcla, no fueran las apropiadas.

Al utilizar una mezcla vitamínica compuesta de vitaminas de menor concentración, la ganancia de peso en los guajolotes fue inferior que cuando se usó una mezcla preparada con vitaminas más concentradas por unidad del producto; no obstante que por cálculo, la concentración final de ambas mezclas era la misma. También se observó, que

las vitaminas de baja concentración no protegieron completamente al guajolote contra la perosis.

Materiales y métodos

Se llevaron al cabo tres experimentos con guajolotes bronceados de doble pechuga sin sexar. Durante los primeros 8 días de edad, los guajolotes estuvieron alimentados con una misma ración,⁴ que contenía por cálculo, 27.8% de proteína. Los ingredientes de la ración se analizaron para determinar su contenido de proteína. A los guajolotes se les retiró el agua y el alimento 18 horas antes del noveno día de edad. Después de este ayuno, que asegura que el animal esté prácticamente libre de alimento, los guajolotes se pesaron y anillaron individualmente para su identificación y distribución a los lotes experimentales. El sistema de distribución consistió en repartir los guajolotes en grupos de acuerdo con el peso inicial de cada guajolote, de manera que cada lote tuviera el mismo número de guajolotes con pesos similares entre los lotes y que dentro de éstos, hubiera aproximadamente la misma frecuencia de pesos. Cada tratamiento experimental se proporcionó a tres grupos de 10 guajolotes. El alimento y el agua se suministraron *ad libitum* durante 14 días de experimentación. La ración empleada, es la descrita anterior-

1 Dirección actual: Industrias Avícolas, S. A. Planta "Mezauital del Oro", Apartado Postal No. 138. Hermosillo, Sonora, México.

2 Depto. de Avicultura, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarías, S.A.G. Palo Alto, D. F.

3 Daniels B. R., A. Aguilera A. 1963. Efecto de minerales traza y de la ausencia de suplementación mineral en la dieta sobre el crecimiento e incidencia de perosis en pavos de poca edad. *Téc. Pec. en Méx.* 2:45-48.

mente,⁴ con las modificaciones que se indican, con respecto a las mezclas vitamínicas empleadas.

Cada 7 días se registró el peso individual por guajolote, así como el consumo de alimento por lote. Los datos obtenidos al final de los 14 días de experimentación, se usaron para interpretar los resultados. Tanto los resultados de la ganancia de peso, como el consumo de alimento, se analizaron estadísticamente por medio del análisis de variación. En el Cuadro 1 se muestra la composición de las mezclas de vitaminas probadas, así como la concentración o pureza de las vitaminas de acuerdo con el marbete de los envases comerciales. La mezcla A contenía menor número de vitaminas, y a una concentración más baja que las utilizadas en la mezcla B. La concentración de las vitaminas empleadas, sirvió para calcular la cantidad indicada en gramos o unidades por kg de alimento. No obstante que, algunas vitaminas pueden tener una concentración menor al 100% indicado, para fines prácticos, su aproximación es bastante cercana al 100% de pureza, y por lo tanto, en el presente trabajo se consideraron como prácticamente puras.

Resultados

En el experimento 1, se trató de determinar si la adición de la mezcla B a la ración de los guajolotes que recibieron la mezcla A, mejoraba el crecimiento y reducía la incidencia de perosis. Los resultados de este primer experimento que aparecen en el Cuadro 2, indican, que cuando a los guajolotes que recibieron la mezcla A, se les adicionó en el alimento la mezcla de vitaminas B, la ganancia de peso fue significativamente mayor ($P < 0.01$), que la ganancia obtenida con el tratamiento con vitaminas de la mezcla A. Se notó una inciden-

4 Composición de la ración, %: harina de maíz, 48.3; pasta de ajonjolí, 15.0; pasta de soya, 12.1; harina de pescado, 9.2; harina de carne, 9.2; harina de alfalfa, 4.0; concha de ostión, 1.2; harina de hueso, 0.5; sal molida, 0.5; minerales traza en gramos por tonelada de alimento: $MnSO_4$ (75.78%), 225; KI (Q.P.), 2.5; $ZnCO_3$ (Q.P.), 6.5; $CaCO_3$ (USP, 16.0) mezcla vitamínica A. Ver Cuadro 1.

cia elevada de perosis⁵ en los grupos que recibieron la mezcla de vitamina A, pero no aconteció lo mismo, cuando la mezcla de vitaminas B se adicionó al alimento que previamente llevaba la mezcla A. Desafortunadamente, no se anotaron el número de animales afectados por la perosis. El experimento 2, se efectuó con el fin de corroborar lo observado en el experimento 1, y hacer la anotación de la presencia de perosis. En el Cuadro 2, se observa la ganancia en peso de los guajolotes que estuvieron en el experimento 2, notándose nuevamente el efecto benéfico de la mezcla B, manifestado en una mayor ganancia en el peso de los guajolotes. El análisis estadístico mostró efecto significativo ($P < 0.01$), debido a la adición de la mezcla B, pero no a la interacción entre las mezclas A y B. La efectividad de la mezcla de vitaminas B, se hizo también patente en comparación con la mezcla A, con los datos de porciento de perosis. Sin adición de vitaminas, se observó un 50% de perosis, y con la mezcla A un 40%. Estos valores no fueron diferentes estadísticamente entre ellos, pero sí lo fueron ($P < 0.01$) en comparación con los grupos que recibieron la mezcla de vitaminas B, en donde no se observó ningún caso de perosis.

En el cuadro 3, se muestran los resultados del experimento 3, en donde se trataba de explorar, si la causa de que la mezcla de vitaminas A no fuera efectiva, era debida a la concentración de las vitaminas usadas o a los niveles empleados en la mezcla. Nuevamente por la ganancia de peso de los guajolotes, se volvió a manifestar la superioridad de la mezcla B. Además, al eliminar de la mezcla B, el ácido ascórbico, ácido para-aminobenzoico, ácido fólico, biotina, bisulfito de menadiona, mio-inositol, piridoxina y tiamina, no se afectó la ganancia de peso ni la conversión del alimento. Cuando en el tratamiento 4, se simuló los niveles de vitaminas aportados por la mezcla A, empleando vitaminas de alta concentración, no existió diferencia significativa entre el tratamiento 4 y los tratamientos 2 y 3 que llevaban la mezcla B, o la mezcla B, menos las vitaminas anteriormente mencionadas.

5 Los casos que se consideran como perosis fueron aquellos en que los guajolotes mostraban en cualquiera de sus patas, una dislocación aparente del tendón de Aquiles, acompañada de postración.

**Cuadro 1. Composición de las mezclas de vitaminas preparadas con
Citamnas de baja y alta concentración ^a**

Vitaminas	Muestra A		Muestra B	
	Principalmente vitaminas de baja concentración	Niveles empleados por 1 kg de alimento	(Principalmente vitaminas de alta Concentración)	Niveles empleados por 1 kg de alimento
1.- Acido ascórbico	----	----	100%	250 mg
2.- Acido para-aminobenzoico	----	----	100%	2 mg
3.- Acido fólico	----	----	100%	4 mg
4.- Biotina	----	----	100%	0.6 mg
5.- Bisulfito de menadiona	----	----	100%	5 mg
6.- Cloruro de colina	25%	1 g	----	----
7.- Mio-inositol	----	----	100%	100 mg
8.- D-pantotenato de calcio	100%	100 mg	100%	20 mg
9.- Piridoxina	----	----	100%	6 mg
10.- Niacina	100%	50 mg	100%	100 mg
11.- Riboflavina	35.2 g/kg	4 mg	100%	16 mg
12.- Tiamina	----	----	100%	100 mg
13.- Vitamina A	25,000 U.I./g	5,280 U.I.	325,000 U.I./g	10,000 U.I.
14.- Vitamina B ₁₂	44 mg/kg	0.011 mg	1 mg/g	0.02 mg
15.- Vitamina D ₃	150,000 U.I.P./g	1,320 U.I.P.	200,000 U.I.P./g	2,000 U.I.P.

a Los adjetivos **baja y alta** que califican a concentración fueron usados para distinguir entre un producto vitamínico y otro de acuerdo con la concentración que el distribuidor del producto expone en el marbete.

**Cuadro 2. Experimentos 1 y 2. Resumen del efecto de las mezclas de
vitaminas en la ganancia de peso, consumo de alimento, ganancia/
consumo (G/C) en guajolotes de los 9 a los 23 días de edad.
Datos promedio por guajolote.**

Adición de vitaminas a la ración	Ganancia de peso, g		Consumo de Alimento, g		G/C		% de perosis	
	Exp. 1 ^a	Exp. 2 ^b	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 1	Exp. 2
1. Sin	----	112.4	----	250	----	0.45	----	50
2. Mezcla A	97.5	117.8	195	253	0.50	0.46	----	40
3. Mezcla B	----	190.1	----	311	----	0.61	----	0
4. Mezcla A + B	137.5	185.5	230	322	0.60	0.58	----	0

a) Promedio por tratamiento de 3 lotes de 10 guajolotes sin sexar. Peso inicial 69 g, variación 64-77 g.

b) Promedio por tratamiento de 3 lotes de 10 guajolotes sin sexar. Peso inicial 75 g, variación 60-99 g.

Cuadro 3. Experimento 3, Resumen del efecto de las modificaciones a la mezcla de vitaminas B en la ganancia de peso, consumo de alimento y G/C en guajolotes de los 9 a los 23 días de edad. Datos promedio por guajolote.

Adición de vitaminas a la ración	Ganancia de peso, g ^a	Consumo de alimento g	G/C	% de perosis
1. Sin	92.1	245	0.37	13.3
2. Mezcla B	145.9	304	0.48	0
3. Mezcla B (ácido ascórbico, ácido para amino-benzoico, ácido fólico, biotina, bisulfito de menadiona, mio-inositol, piridoxina y tiamina)	152.1	293	0.52	0
4. Con vitaminas de alta concentración igualando los niveles dados por las vitaminas de la mezcla A	148.5	263	0.56	0

a. promedio por tratamiento de 3 lotes de guajolotes sin sexar. Peso inicial 95 g, variación 91-100 g.

Discusión

Los resultados de los experimentos 1 y 2, mostraron que la premezcla B, constituida por 14 vitaminas, era más efectiva en promover un crecimiento más rápido y en proteger al guajolote contra la perosis, en comparación con la mezcla A, que sólo contaba con 7 vitaminas. Con excepción del D-pantotenato de calcio y de la niacina, la concentración de las demás vitaminas de la mezcla A, era inferior a las proporcionadas por la mezcla B. En ambos experimentos, se observó que la mezcla de vitaminas A, no proporcionó ninguna ventaja sobre la dieta en donde no se adicionaron vitaminas. Consecuentemente, tanto la ganancia en peso como la incidencia de perosis, fueron la indicación de superioridad de la mezcla de vitaminas B. Para determinar si el efecto benéfico de la mezcla B, se debió al número mayor de vitaminas o a los niveles empleados, se llevó a cabo el tercer experimento. Los resultados obtenidos mostraron que, la eliminación de ciertas vitaminas de la mezcla B, no afectaba la ganancia de peso en los guajolotes. Puede

especularse que los ingredientes del alimento contenían cantidades suficientes de esas vitaminas para proporcionar un buen crecimiento y proteger al guajolote de la perosis durante la etapa rápida de crecimiento. Con los resultados de este experimento, se deduce que probablemente no fueron los niveles de vitaminas empleados en la mezcla A, la razón por la cual esta mezcla no incrementó la ganancia en peso; puesto que al simular esta mezcla con vitaminas de alta concentración, en el experimento 4, el crecimiento de los guajolotes fue similar al obtenido en la mezcla B. Es también posible que, la pureza indicada para las vitaminas de concentración baja no fuera la estipulada en el marbete, o que el tiempo de almacenamiento de estas vitaminas en la casa comercial, en nuestro laboratorio o el vehículo que se agrega para diluir la concentración de las vitaminas, fueran factores que influyeron en su baja efectividad. Los resultados obtenidos con las mezclas en donde se incluyen vitaminas de alta concentración en lugar de vitaminas de baja concentración, pueden servir de antecedente en la elección de vitaminas de

alta concentración, para obtener en guajolotes, un buen crecimiento inicial y reducir el índice de perosis.

Resumen

Se llevaron al cabo tres experimentos con guajolotes bronceados de doble pechuga de los 9 a los 23 días de edad, para determinar la efectividad que sobre el crecimiento tenía una mezcla de vitaminas de concentración alta, en comparación con una mezcla de vitaminas cuya concentración era baja. Los resultados de la ganancia de peso y la incidencia de

perosis, mostraron que la mezcla de vitaminas de concentración alta, resultó más efectiva. El eliminar de la mezcla de vitaminas de alta concentración el ácido ascórbico, ácido para-aminobenzoico, ácido fólico, biotina, bisulfito de menadiona, mio-inositol, piridoxina y tiamina, no alteró su efectividad. Finalmente se pudo determinar, que si la mezcla de vitaminas contenía únicamente D-pantotenato de calcio, niacina, riboflavina, vitamina A, vitamina B₁₂ y vitamina D₃ en cantidades adecuadas provenientes de vitaminas de alta concentración, se obtenía una ganancia comparable a la de una mezcla de vitaminas con un mayor número de ellas.

**COMPARACION DE VITAMINAS
DENOMINADAS DE ALTA Y BAJA
CONCENTRACION EN RELACION
AL CRECIMIENTO E INCIDENCIA
DE PEROSIS EN GUAJOLOTES
JÓVENES**

Se investigó en guajolotes de 9 a 23 días de edad, el efecto de varias mezclas vitamínicas. Una de éstas, compuesta por D-pantotenato de calcio, niacina, riboflavina, vitamina A, vitamina B₁₂ y vitamina D₃ que fue elaborada con vitaminas denominadas de alta concentración, resultó tan efectiva como una mezcla preparada con más vitaminas. Los resultados mostraron que, al usar una mezcla con vitaminas denominadas de baja concentración, no se obtuvo un buen crecimiento en el guajolote, y se observó una elevada incidencia de perosis (40%).

RICARDO DANIELS B. y AUGUSTO AGUILERA A.,
Departamento de Avicultura, Centro Nacional de
Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto,
D. F. México.

Téc. Pec. en México. 6:25-29 (1965)

**COMPARAISON DE VITAMINES
DENOMMEES DE HAUTE ET BASSE
CONCENTRATION RELATIVE A LA
CROISSANCE ET INCIDENCE DE
PEROSIS CHEZ LES DINDONNEAUX**

On recherche sur des dindonneaux de 9 à 23 jours, l'effet de divers mélanges vitaminiques. L'un d'eux composé par D-pantothénate de calcium, niacine, riboflavine, vitamine A, vitamine B₁₂ et vitamine D₃, et qui fut élaboré avec des vitamines dénommées de haute concentration, produisit un résultat aussi effectif qu'un mélange préparé avec davantage de vitamines. Les résultats démontrent qu'en employant un mélange à base de vitamines dénommées de basse concentration on n'obtenait pas une croissance satisfaisante du dindonneau et on observa une haute incidence de pérosis (40%).

RICARDO DANIELS B. y AUGUSTO AGUILERA A.,
Departamento de Avicultura, Centro Nacional de
Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto, D.
F. México.

Téc. Pec. en México. 6:25-29 (1965)

**COMPARISON OF THE SO-CALLED
VITAMINS OF HIGH AND LOW
CONCENTRATION IN RELATION TO
THE GROWTH AND INCIDENCE OF
PEROSIS IN YOUNG TURKEYS**

The effect of several vitamin mixtures in turkeys from 9 to 23 days of age was investigated. One of these composed of D Calcium Pantothenate, niacine, riboflavine, vitamin A, vitamin B₁₂ and vitamin D₃, which was made up of the so-called vitamins of high concentration, and resulted as effective as a mixture prepared with more vitamins. The results showed that, on using a mixture with the so-called vitamins of low concentration, a good growth in the turkey was not obtained, and an elevated incidence of perosis (40%) was observed.

RICARDO DANIELS B. y AUGUSTO AGUILERA A.,
Departamento de Avicultura, Centro Nacional de
Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto,
D. F. México.

Téc. Pec. en México. 6:25-29 (1965)

**VERGLEICH DER SOGENANTEN
HOCH UND NIEDRIG KONZENTRIERTEN
VITAMINE IN BEZUG AUF
WACHSTUM UND INZIDENZ VON
PEROSIS BEI JUNGEN
TRUTHUEHNERN**

An Truthahnküken von 9 bis 23 Tagen Alters wurde die Wirkung von verschiedenen Vitaminmischungen erforscht. Eine Mischung von D-Kalziumpantotenat, Niazin, Riboflavin, Vitamin A, Vitamin B₁₂ und Vitamin D₃ hoher Konzentration erwies sich so wirksam wie eine Mischung, bei deren Zusammenstellung eine grössere Anzahl Vitamine benutzt wurde. Die Resultate zeigten an, dass man bei der Verwendung von Vitaminen sogenannter niedriger Konzentration kein gutes Wachstum des Truthahnes erzielt und die Inzidenz von Perosis hoch ist (40%).

RICARDO DANIELS B. y AUGUSTO AGUILERA A.,
Departamento de Avicultura, Centro Nacional de
Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Palo Alto, D.
F. México.

Téc. Pec. en México. 6:25-29 (1965)