

# Frecuencia de *Eimeria* spp en algunas granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, México

Reynaldo Moreno Díaz\*  
Froylán Ibarra Velarde\*\*  
Pedro Ochoa Galván\*\*\*

---

## Abstract

The present study was aimed to estimate the age of maximum oocyst elimination, to find out about the relation on quantities elimination relative to environmental humidity, and to determine species of *Eimeria* and their frequency in eight productive cycles. This study was carried out in chicken houses of commercial farms under normal handling conditions and those with anticoccidial use in the poultry area of Tehuacan, in the State of Puebla in Mexico. Samples of fresh droppings of representative chicken houses from seven farms of the area were simultaneously studied from the second to the seventh week of age. Positive samples were quantified and identified by flotation and McMaster methods. It was found that the mean age of maximum oocysts elimination in the chickens was of 40 days. A direct relationship among productive cycles with higher oocysts elimination, and highest environmental relative humidity was also observed. Average frequency of *Eimeria* species in the area was: *E. tenella*, 40%; *E. brunetti*, 25.6%; *E. maxima*, 20.6%, and *E. acervulina*, 13.8%. However, frequency varied in the studied farms. In three of them, *E. tenella* was prevalent; in two *E. brunetti*, in one *E. maxima*, and in the remaining one a mixed combination of *E. tenella*, *E. brunetti* and *E. maxima*.

**Key words:** *EIMERIA SPP*, POULTRY, COCCIDIOSIS, BROILER CHICKEN, OOCYSTS.

## Resumen

El presente trabajo se llevó a cabo con el fin de conocer la edad de máxima eliminación de ooquistes y encontrar la relación de las cantidades eliminadas con la humedad relativa ambiental, además de determinar las especies de *Eimeria* y su frecuencia durante ocho ciclos productivos de pollos de engorda criados en granjas comerciales bajo condiciones normales de manejo y uso de anticoccidianos, de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, México. Se estudiaron muestras de heces frescas de casetas representativas de siete granjas de la zona, muestreadas simultáneamente de la segunda a la séptima semanas de edad. Se cuantificaron e identificaron los ooquistes de las muestras positivas utilizando las técnicas de flotación y McMaster. Se encontró que la edad promedio de máxima eliminación de ooquistes en los pollos de las granjas fue de 40 días. Se observó una relación directa entre los ciclos productivos con más alta eliminación de ooquistes y la mayor humedad relativa ambiental. La frecuencia general promedio de las especies de *Eimeria* de la zona fue: *E. tenella*, 40%; *E. brunetti*, 25.6%; *E. máxima*, 20.6%; y *E. acervulina*, 13.8%. Sin embargo, la frecuencia varió en las granjas estudiadas, en tres hubo un predominio de *E. tenella*, en dos de *E. brunetti*, en una de *E. maxima* y en otra se observó la combinación de *E. tenella*, *E. brunetti* y *E. maxima*.

**Palabras clave:** *EIMERIA SPP*, COCCIDIOSIS AVIAR, POLLOS DE ENGORDA, OOQUISTES.

---

Recibido el 17 de julio de 2000 y aceptado el 25 de noviembre de 2000.

La información de este trabajo forma parte de la tesis de doctorado del primer autor.

\* Departamento de Producción Animal: Aves, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

\*\* Departamento de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

\*\*\* Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

## Introducción

La presencia de coccidias en los pollos de engorda criados en forma intensiva en casetas comerciales en la zona avícola de Tehuacán, Puebla, México, constituye una situación que se presenta en diferentes grados, en casi todas las parvadas de las granjas de la zona durante todo el año.

Las repercusiones que estas coccidias producen en los pollos generalmente no son cuantificadas en toda su magnitud, en virtud de que el problema se presenta generalmente en forma subclínica y el efecto más notorio se manifiesta como una mala pigmentación en cierto número de pollos.

Tiene efectos económicos en el medio debido a las preferencias del público consumidor por un pollo bien pigmentado. No obstante su innegable importancia, hasta el momento no se han llevado a cabo estudios que den una idea clara de lo que sucede con las coccidias en las casetas de granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, México, durante los ciclos productivos.\*

La presencia de determinadas especies de *Eimeria* en una granja comercial de pollos de engorda bajo condiciones normales de manejo y uso de anticoccidianos está directamente relacionada con el grado de efectividad del producto usado.<sup>1</sup> Cuando se utiliza un producto con alto grado de efectividad hacia una especie, ésta tiende a disminuir su reproducción en un grado considerable y, en algunos casos, llegar a desaparecer de esa granja.<sup>2</sup>

Bajo condiciones de campo, se sabe que cada uno de los anticoccidianos empleados, ya sean del grupo llamado de fermentación biológica (ionóforos) o de síntesis química (químicos), tienen diferente grado de efectividad hacia cada una de las especies de coccidia de las aves, por tal motivo es una práctica bastante común entre las diferentes compañías avícolas, hacer cambios continuos de medicamentos usados en diferentes programas, con el fin de controlar las especies que causan mayores problemas económicos.<sup>3-5</sup>

Actualmente en la mayoría de las explotaciones avícolas de la zona estudiada se llevan a cabo programaciones rotacionales de anticoccidianos, que son elaboradas con criterios teóricos, sin que tengan bases de apoyo, siguiendo un sistema de ensayo-error continuo,\* por lo que resulta de suma importancia conocer primero el tipo de especies que se tienen que controlar antes de establecer cualquier programación teórica de uso de anticoccidianos; de no hacerlo así, seguramente los resultados no serán los esperados.<sup>6,7</sup>

\* Información aún no publicada por el autor.

El presente trabajo se llevó a cabo con el propósito de conocer algunos aspectos importantes de la coccidiosis aviar en pollos de engorda criados en granjas comerciales bajo condiciones normales de manejo y uso de programas de anticoccidianos. Los objetivos fueron: a) Conocer la edad de las aves en que la eliminación de coccidias se presenta con mayor intensidad; b) determinar las cantidades promedio de eliminación de ooquistes por gramo de heces frescas (OPGH) en diferentes ciclos productivos, y su relación con la humedad relativa de los diferentes meses del año, y c) identificar las especies de *Eimeria* y conocer su frecuencia en las granjas de esta zona.

## Material y métodos

### Localización del estudio

El estudio se llevó a cabo en siete granjas comerciales de pollos de engorda con capacidad promedio de 11 000 pollos por caseta, localizadas en la zona avícola de Tehuacán, Puebla, México, en un radio de 50 km. El número promedio de casetas por granja varió entre 10 y 20 en cada una. De cada granja se escogió una caseta considerada como la más representativa de acuerdo con sus antecedentes de presentación de coccidias, para ser muestreada durante varios ciclos productivos.

Las granjas se identificaron como sigue: 1. RG 5-1; 2. RG 5-3; 3. RG 2-20; 4. Marc; 5. AX-1; 6. Aja-1; 7. Chil-1.

### Condiciones ambientales

Las granjas se encuentran situadas en una región con temperatura media anual entre 13 y 20°C, con una precipitación anual acumulada de 1 600 mm. La humedad relativa tiene un comportamiento estable y varía directamente con la época de lluvias<sup>8</sup> (Figura 1).

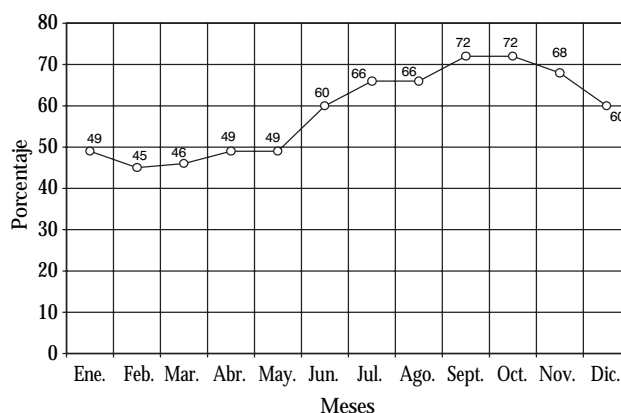


Figura 1. Promedio mensual de humedad relativa en la zona avícola de Tehuacán, Puebla.

## Forma de muestreo

De cada caseta escogida se tomaron pequeñas porciones de heces frescas de 0.5 a 1 g, de diferentes lugares, tanto en el centro como a los lados y a lo largo de toda la caseta, hasta coleccionar entre 25 y 50 g, por muestra. Al volumen de heces se le agregaron dos más de una solución acuosa de dicromato de potasio al 2.5%, con la que se mezcló uniformemente. Cada muestra de caseta se almacenó en un frasco de tamaño adecuado al volumen coleccionado, y se mantuvo así a temperatura ambiente hasta el momento de ser estudiadas en el laboratorio entre tres y cinco días después.<sup>9</sup>

## Frecuencia de muestreo

Los muestreos se llevaron a cabo continuamente durante ocho ciclos productivos sucesivos. Se iniciaron semanalmente, en forma simultánea en cada caseta de las siete granjas, a partir de la segunda y hasta la séptima semanas. En las granjas en estudio, cada ciclo productivo tuvo una duración promedio de 11 semanas, incluidas las labores de limpieza.

Cada frasco con una muestra fue identificado con los siguientes datos: Nombre de la compañía avícola, nombre de la granja, número de caseta, edad de las aves y fecha de colección.

Todas las muestras fueron enviadas al laboratorio, en donde se llevaron a cabo los estudios parasitológicos. Debido a las medidas sanitarias de las granjas en estudio, las muestras fueron siempre tomadas, identificadas y enviadas al laboratorio de acuerdo con la forma antes descrita por personal propio de las granjas, el cual fue previamente capacitado.

## Recepción de muestras y trabajo de laboratorio

Al recibirse las muestras en el laboratorio se registraron los datos de cada una y se realizó un examen cualitativo mediante la técnica de flotación, empleando solución salina saturada de cloruro de sodio, posteriormente en las muestras determinadas como positivas a ooquistes, se efectuó un examen cuantitativo mediante la técnica de McMaster.<sup>10-12</sup>

En las muestras positivas se llevó a cabo la medición de ooquistes; para ello se tomó una gota de la superficie de cada muestra trabajada mediante la técnica de flotación<sup>10</sup> y se colocó en un portaobjetos, agregándole de una a dos gotas de una solución de dicromato de potasio al 2.5%, cubriéndose posteriormente con un cubreobjetos.

\* Carl Zeiss.

Para la medición se empleó un microscopio binocular\* con objetivo 40/0.65 con ocular 15X, una escala micrométrica ocular y calibrado previamente en cada uno de sus aumentos.<sup>11,12</sup>

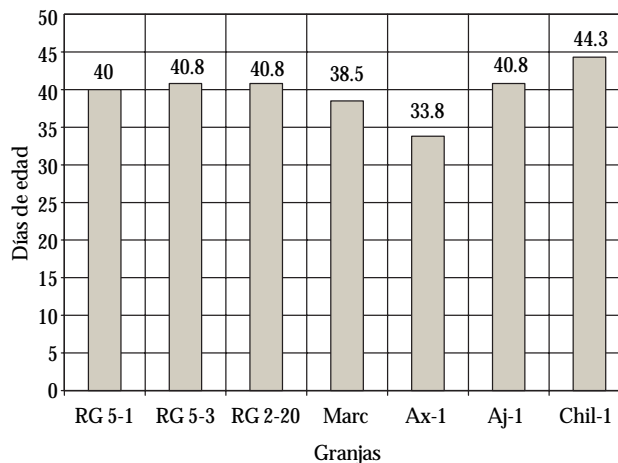
En cada muestra se midió un mínimo de diez ooquistes por especie en largo y ancho, identificados de acuerdo con rangos de tamaño registrados.<sup>11-13</sup>

La información obtenida de las edades de eliminación máxima de todos los ciclos productivos y granjas fue sometida a un análisis de estadística descriptiva,<sup>14</sup> utilizando el software Excell,<sup>15</sup> en tanto que con los datos de eliminación máxima de OPGH de cada granja se desarrolló la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.<sup>14,16</sup> Para determinar la diferencia entre granjas se realizó la prueba de Nemenyi.<sup>17</sup>

## Resultados

La edad promedio de eliminación máxima de OPGH encontrada en el estudio de siete granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, México, fue de 40 días con una desviación estándar de 3.1 días y una variación máxima de 10 días (Figura 2).

En el promedio de eliminación de las granjas RG 5-1, RG 5-3, RG 2-20, Marc, AX-1, AJ-1 y Chil-1, las tres primeras tuvieron los valores más altos en el número de OPGH eliminados durante ocho ciclos productivos, y las tres últimas los valores más bajos (Cuadro 1), con una diferencia significativa ( $P < 0.005$ ). Se encontró una relación directa entre el promedio de eliminación de OPGH de las diferentes granjas, en cada uno de los ciclos productivos con la humedad relativa presente (Figuras 3, 4 y 5).



**Figura 2.** Edad promedio\* de eliminación máxima de OPGH\*\* de pollos en siete granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, en ocho ciclos productivos.

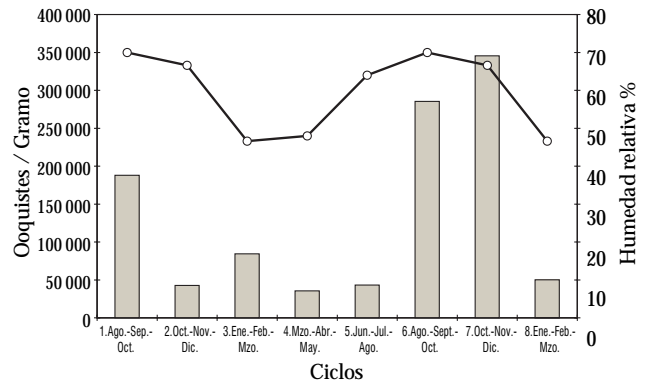
\* Edad promedio general, 40 días.

\*\* Ooquistes por gramo de heces frescas

**Cuadro 1**  
**PROMEDIO DE ELIMINACIÓN MÁXIMA DE OPGH,\***  
**DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN,**  
**ENCONTRADOS EN SIETE GRANJAS DE LA ZONA AVÍCOLA**  
**DE TEHUACÁN, PUEBLA,**  
**MÉXICO, EN OCHO CICLOS PRODUCTIVOS**

Granjas	Promedio OPGH	Desviación estándar	Coefficiente de variación
RG 5-1	589 725	1 015 725	172
RG 5-3	404 750	595 320	147
RG 2-20	168 500	329 449	195
Marc	24 900	48 306	194
AX-1	24 225	36 572	150
AJ-1	2 775	5 557	239
Chil-1	960	12 034	125

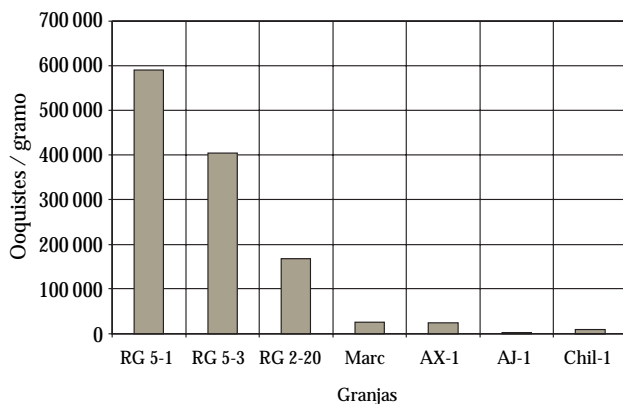
\* Ooquistes por gramo de heces frescas



**Figura 5.** Relación del promedio de eliminación de OPGH\* de las granjas\*\* de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, de conteos más altos, con el promedio de humedad relativa en ocho ciclos productivos.

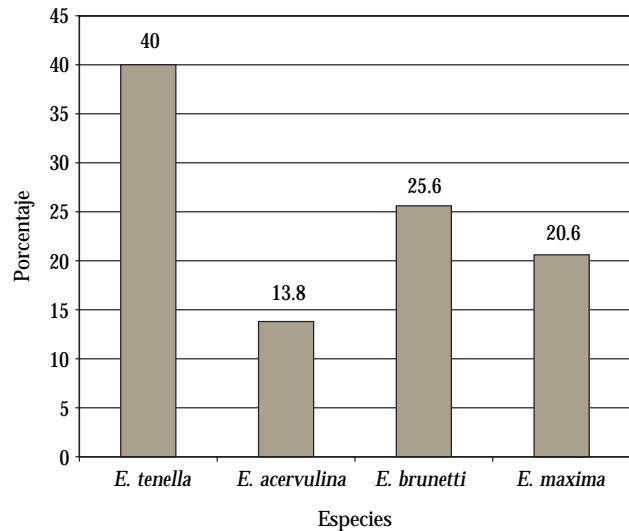
\* Ooquistes por gramo de heces fecales.

\*\* RG 5-1, RG 5-3, RG 2-20.



**Figura 3.** Promedio de eliminación máxima de OPGH\* en siete granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, durante ocho ciclos productivos.

\* Ooquistes por gramo de heces frescas.

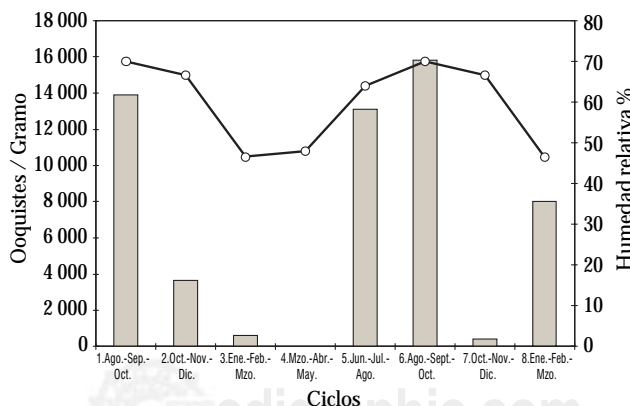


**Figura 6.** Frecuencia total promedio de *Eimeria spp* en siete granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, durante ocho ciclos productivos.

### Frecuencia de *Eimeria spp*

En orden de frecuencia se encontraron *E. tenella*, *E. brunetti*, *E. maxima* y *E. acervulina* (Figura 6). En general, la mayor frecuencia fue de *E. tenella* (40%), aunque en algunas granjas en particular (RG-1 y RG-3) fue mayor la frecuencia de *E. brunetti* (34.8% vs 31.2% y 34.5% de *E. tenella*), y en otras (RG-2-20), de *E. maxima* (52.6% vs 22.5% de *E. tenella*) (Cuadro 2 y Figura 7).

*E. acervulina* se encontró en la mayoría de las granjas en cantidades menores, con una frecuencia general del 13.8%. La tendencia de cada una de las especies fue muy variable a lo largo de los ciclos productivos estudiados (Cuadro 2).



**Figura 4.** Relación del promedio de eliminación de OPGH\* en las granjas\*\* de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, de conteos más bajos, con el promedio de humedad relativa en ocho ciclos productivos.

\* Ooquistes por gramo de heces frescas.

\*\* AX-1, AJ-1, Chil-1.

**Cuadro 2**  
**PORCENTAJE DE *Eimeria* spp EN SIETE GRANJAS DE LA ZONA AVÍCOLA DE PUEBLA, DURANTE OCHO CICLOS PRODUCTIVOS, TEHUACÁN, PUEBLA, MÉXICO**

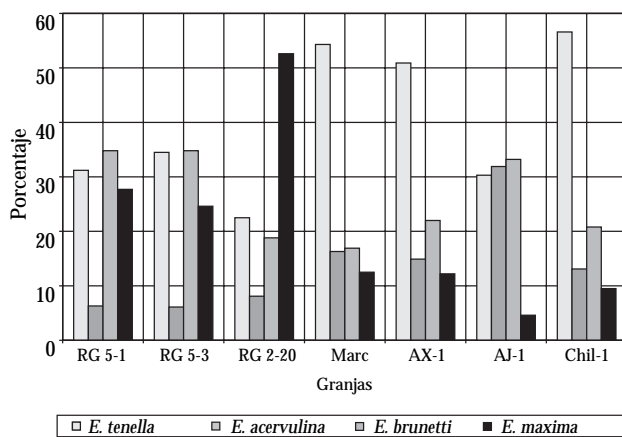
Granja	Especie	Ciclo productivo								Promedio (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
RG 5-1	t	56.6	23.8	38.3	0	31.6	13.7	70.5	15	31.2
	a	20	1.2	3.4	0	0	5	5	16	6.3
	b	3.4	35	56.6	0	51.9	70	17.5	44	34.8
	m	20	40	1.6	100	16.5	11.3	7	25	27.7
RG 5-3	t	62.5	25	31.3	45	0	16.7	13.2	47.8	34.5
	a	15	0	3.7	2.5	0	10	1.5	10	6.1
	b	7.5	25	55	50	0	33.3	63.3	10.5	34.8
	m	15	50	10	2.5	0	40	22	31.7	24.6
RG 2-20	t	48.8	0	0	0	0	5	63.3	40.5	22.5
	a	43.3	0	0	0	0	0	13.3	0	8.1
	b	6.6	0	0	0	30	35	20	26	16.8
	m	1.3	100	100	0	70	60	3.4	33.5	52.6
Marc	t	100	65	20	45	55	0	70	25	54.3
	a	0	2.5	0	6.6	0	0	30	75	16.3
	b	0	30	80	8	0	0	0	0	16.9
	m	0	2.5	0	40.4	45	0	0	0	12.5
AX-1	t	40	10	0	0	73.6	80	0	0	50.9
	a	60	0	0	0	0	0	0	0	14.9
	b	0	60	0	0	8	20	0	0	22
	m	0	30	0	0	18.4	0	0	0	12.2
Aj-1	t	100	0	0	0	0	21.2	0	0	30.3
	a	0	0	0	0	0	27.6	100	0	31.9
	b	0	100	0	0	0	32.8	0	0	33.2
	m	0	0	0	0	0	18.4	0	0	4.6
Chil-1	t	95	0	0	0	0	41.4	0	90	56.6
	a	5	0	0	0	0	37.5	0	10	13.1
	b	0	80	0	0	0	3.1	0	0	20.8
	m	0	20	0	0	0	18	0	0	9.5

t = *E. tenella*

a = *E. acervulina*

b = *E. brunetti*

m = *E. maxima*



**Figura 7.** Frecuencia promedio de *Eimeria* spp en siete granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla, durante ocho ciclos productivos.

## Discusión

Los promedios de edad encontrados en todas las granjas estudiadas fueron muy semejantes, lo cual permite suponer que la edad de máxima eliminación de OPGH, se debe a las condiciones ambientales presentes en la zona. Los informes en relación con la edad de presentación de la coccidiosis<sup>7,18</sup> en otras latitudes son muy variables, lo cual también apoya la suposición de que el ambiente determina que la edad sea un factor con mayor influencia que cualquier otro. Es de suponer que en trabajos similares de otras zonas avícolas de México, las edades que se encuentren serán diferentes a las de este trabajo. En relación con las cantidades de OPGH encontradas se observó una tendencia a conteos más altos cuando la hume-

dad relativa ambiental aumentaba a causa de la época de lluvias y una tendencia a bajar cuando ésta terminaba. Este patrón de comportamiento se observó tanto en las granjas que registraron continuamente los valores más altos de OPGH, como en las de menor grado, de donde también se puede establecer la influencia ambiental.

Con respecto al hecho de que algunas granjas (RG 5-1, RG 5-3, RG 2-20) siempre tuvieron en todos los ciclos cuentas más altas de OPGH que otras, se discute que tal situación puede deberse a que estas granjas se encuentran localizadas en una área más fría, lo que ocasiona condensación del vapor generado por las aves en los meses más fríos (diciembre, enero y febrero) creando un microclima de mayor humedad. Asimismo, en la misma zona generalmente llueve un poco más que en el resto del área estudiada, lo que genera mejores condiciones ambientales para la existencia de mayor cantidad de especies de *Eimeria*, lo cual ya ha sido mencionado por otros autores.<sup>2,6,7</sup> En el análisis estadístico para detectar variaciones entre granjas,<sup>17</sup> se encontró que existen diferencias ( $P < 0.05$ ), entre las granjas RG 5-1 y RG 5-3 respecto de la granja AJ-1, lo cual podría atribuirse a las condiciones ambientales antes citadas.

Las especies involucradas en este trabajo, al parecer, están influidas en mayor grado por la efectividad de los anticoccidianos usados,<sup>1-3</sup> más que por el factor ambiental.<sup>7</sup>

Se puede suponer que el predominio de especies encontradas en este trabajo, como *E. brunetti* y *E. maxima*, en ciertas granjas que se salen del esquema general de frecuencias de *Eimeria*, puede deberse a la aparición de cepas resistentes a los medicamentos anticoccidianos usados hasta ahora, por lo que los datos aportados aquí pueden ser de utilidad al momento de llevar a cabo la programación de anticoccidianos en las granjas de la zona avícola de Tehuacán, Puebla.

Por los resultados anteriores, es necesario llevar a cabo más estudios para establecer el tipo de anticoccidianos que tienen mayor efectividad con las cepas presentes de *E. brunetti* y *E. maxima*, que aparentemente no están siendo controladas con los que se emplean actualmente, y que repercuten en la adecuada pigmentación de las canales. También es deseable efectuar estudios similares en otras regiones del país, con el fin de poner de manifiesto la influencia del ambiente en la edad de presentación de la máxima eliminación de oocistos y en la frecuencia de especies de *Eimeria*.

## Referencias

1. Bafundo KW. Diferencia entre ionóforo anticoccidiales, consideraciones prácticas y expectativas realistas. Memorias del III Seminario Sobre Nutrición y Patología Aviar; 1995 marzo 17; Juriquilla (Querétaro). México (DF): Labs. Pfizer S.A. de C.V., 1995:13-17.
2. Braunius WW. Epidemiology of *Eimeria* in broiler flocks and the effect of anticoccidial drugs on the economic performance. Avian Pathol 1983;12:23-33.
3. McDougald LR. Chemotherapy of coccidiosis. Proceedings of the VI<sup>th</sup> International Coccidiosis Conference; 1993: 21-25; Ontario, Canada. Department of Pathology, University of Guelph 1993:45-47.
4. Ryley JF. Screening for and evaluation of anticoccidial activity. Adv Pharmacol Chemother 1980;17:1-23.
5. Von Voeten AC, Braunius WW. Subclinical coccidiosis in broiler. A comparative investigation of detection methods. Archiv Geflügelkd 1981;45:189-193.
6. Graat EAM. Effects of initial litter contamination level with *Eimeria acervulina* on population dynamics and production characteristics in broilers. Vet Parasitol 1966;165:223-232.
7. Henken AM. Description of a simulation model for the population dynamics of *Eimeria acervulina* infection in broilers. Parasitology 1994;108:503-512.
8. Servicio Meteorológico Nacional. Registros mensuales. México (DF): Dirección de Geografía y Meteorología, Secretaría de Agricultura Ganadería y Recursos, 1999.
9. Moreno DR. Determinación del grado de patogenicidad de algunas cepas de *Eimeria* aisladas de pollos en México. Vet Méx 1980;2:1-7.
10. Long PL, Rowell JG. Counting oocysts of chicken coccidian. Lab Pract 1958;7:515-519.
11. Janssen Pharmaceutica. Diagnosis of coccidiosis in chickens. Manual. Beerse, Belgium: Janssen Pharmaceutica, 1990:1-33.
12. Long PL, Reid WM. A guide for the diagnosis of coccidiosis in chickens. Research report 404. Athens (Ge): College of Agriculture Experimental State University of Georgia, 1982.
13. Moreno DR. Diferencias en resultados entre los métodos de muestreo de cama y heces frescas en dicromato de potasio en el diagnóstico de la coccidiosis aviar. Memorias de la XXII Convención Anual de la ANECA; 1997 mayo 7-11; Ixtapa, Zihuatanejo (Gro.) México. México (DF): Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, A.C., 1997:176-179.
14. Daniel WW. Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud. 3<sup>a</sup> ed. México (DF): Limusa, 1999.
15. Microsoft Excel. Funciones estadísticas, versión 5.1. México (DF): Microsoft, Excel, 1997.
16. SAS Institute. SAS/STAT, versión 6.03. Cary (NC): SAS Institute Inc., 1987.
17. Zar JH. Biostatistical analysis. 3<sup>rd</sup> ed. Newark (NJ): Prentice Hall, 1996.
18. Rose ME. The influence of age of host on infection with *E. tenella*. J Parasitol 1967;53:924-929.