

# Control de cloequez y comportamiento productivo de guajolotas criollas

Broodiness control and productive performance of creole turkey hens

Juárez, A.\* y Gutiérrez, E.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, km 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Municipio de Tarímbaro, Michoacán, México.

\*Correspondencia: [ajuarez1952@hotmail.com](mailto:ajuarez1952@hotmail.com)

## Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de enjaulamiento como alternativa contra la cloequez en las guajolotas criollas y su posterior comportamiento productivo, se utilizaron 30 guajolotas criollas: 25 (experimentales) ubicadas en jaulas individuales y 5 (testigos) que permanecieron en el nido, en piso de tierra; el alimento ofrecido a discreción fue de tipo comercial, especial para gallinas en postura. En ambos grupos se midió el peso vivo al iniciar el experimento —que duró 120 días— y posteriormente cada semana. Nuevamente se midió el peso vivo al iniciar postura, así como el intervalo del enjaulamiento e inicio de puesta, peso del huevo, diámetro ecuatorial y polar, índice de forma del huevo, peso, porcentaje y espesor del cascarón. Los resultados indican que: a las cinco semanas de enjauladas el 100% de las guajolotas retornaron al siguiente ciclo de postura, en comparación con 0% de postura de las guajolotas en nido en piso. La diferencia en peso corporal entre pavas cluecas al enjaular e inicio de postura fue superior a 800 g; la producción mensual fue de 16.6 huevos; el índice de forma del huevo fue de 73%; el peso, porcentaje y espe-

## Abstract

The cage effect as an alternative against broodiness of Creole turkey hens was evaluated, as well as their productive performance afterwards. Thirty native hen turkeys were used in this study, twenty five (treatment) were put into individual cages and five were left to nest in the floor (control). Commercial feed for hatching hens was offered *ad libitum*. In both groups during 120 days weekly live weight was recorded since hatching started. Egg weight; equatorial and polar diameter; egg shape index and weight and thickness of shell were also measured. After five weeks of being caged, the totality of the treatment group returned to lay eggs, in contrast to the control group in which no hen returned to lay eggs. The corporal mass difference of the hens at the moment of being caged was more than 800 g compared to the hatching stage; the daily egg production was 16.6 eggs; the egg shape index was 73%; weight, percentage and thickness of shell were 8.1 g, 10% and 0.47 mm, respectively. The observed Haugh units were 80.9. In conclusion, placing hens in a cage can represent an alternative to solve the broodiness problem of native turkey hens and facilita-

del cascarón fue de: 8.1g, 10% y 0.47mm, respectivamente. Las unidades Haugh observadas fueron de 80.9. En síntesis, el enjaulamiento representa una alternativa de solución al problema de la cloquez en las guajolotas criollas y facilita el registro de indicadores productivos en este germoplasma avícola nativo.

### Palabras clave

Incubación natural, ciclo de postura, producción de huevo, calidad de huevo.

te the record of productive parameters for this native bird germoplasm.

### Keywords

Natural hatching, laying cycle, egg production, egg quality.

## Introducción

Las llamadas aves de corral abarcan la cría de especies domésticas como gallinas, guajolotes, patos y otras aves en forma sencilla y familiar, adaptadas para vivir en contacto con el suelo y obtener recursos alimenticios del medio [Salaverría *et al.*, 2006]. De acuerdo con Garza [1996], este tipo de aves aún conservan conductas innatas, como la cloquez, que llega a afectar del 14 al 20% de la población, lo que perturba la producción de huevo con significativas pérdidas económicas para el productor.

A través de encuestas, se sabe que en México más de 75% de las familias de zonas rurales y peri-urbanas practican la cría de gallinas y guajolotes [Juárez y Pérez, 2002], como una actividad económica secundaria, principalmente, porque los campesinos se dedican a cultivar la tierra, a la ganadería o al comercio; representa también una tradición en los patios de las viviendas, lo cual contribuye a la seguridad alimentaria local, con la producción de carne y huevo para el autoconsumo y el ahorro familiar [Lara *et al.*, 2003]. Sin embargo, existen pocos trabajos de investigación que aborden el comportamiento productivo de las hembras del guajolote criollo o nativo mexicano.

A pesar de que México posee una biodiversidad significativa de aves, en las consideradas domésticas, esta biodiversidad está limitada a dos grupos: las gallinas y los guajolotes; ambos se crían en la modalidad industrial y de traspatio; la primera no representa un recurso genético nacional, por cuanto se sustenta con material genético seleccionado en el extranjero. La avicultura de traspatio se ubica básicamente en el medio rural y está constituida por material genético criollo o nativo, originado por selección natural. Los guajolotes nativos, además de constituir un elemento valioso de biodiversidad, representan un factor de desarrollo por su adaptabilidad a condiciones adversas [CONARGEN, 1998].

Por los antecedentes ya señalados, en los que se destaca la importancia de la cría de guajolotes en el medio rural y del poco conocimiento de su comportamiento producti-

vo. En el presente estudio se plantearon como objetivos: a) evaluar el efecto del aislamiento en jaula como alternativa de solución contra la cloequez, b) medir la producción de huevo y c) determinar los rasgos asociados con la calidad del huevo, en guajolotas criollas.

## Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló de marzo a julio de 2007 con 30 guajolotas criollas cluecas, de 56 semanas de edad, procedentes de la parvada criolla experimental que mantiene el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, en las instalaciones avícolas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Se inició con la identificación y diagnóstico de las guajolotas cluecas; para ello se rociaron con aerosol color rojo a todas las guajolotas que, al iniciar la tarde-noche, se encontraban echadas en los nidos de postura, con el propósito de diferenciar las cluecas; es decir, aquellas que permanecían en el nido, y las que al día siguiente se observaron fuera del mismo porque sólo habían entrado a poner huevo.

A las guajolotas que permanecieron en el nido se les practicó examen físico para confirmar la presencia de placas incubatrices, consistentes en la pérdida de plumas del vientre, engrosamiento de la piel y aumento de temperatura en la zona [Sauveur, 1992]. Luego se registró el peso corporal en una báscula electrónica. Posteriormente, se conformaron aleatoriamente dos grupos: el grupo experimental que paulatinamente se integró con las guajolotas que presentaron signos de cloequez, hasta completar 25, mismas que se colocaron en jaulas metálicas individuales, especiales para gallinas de postura, con dimensiones 40 x 40 x 45 cm (largo, ancho y alto, respectivamente) y el grupo testigo integrado por 5 guajolotas cluecas que permanecieron echadas en el nido de postura (en piso), aisladas del resto de la parvada. A todas las guajolotas se les colocó un anillo de plástico numerado en el tarso izquierdo, como medio de identificación, para facilitar el seguimiento.

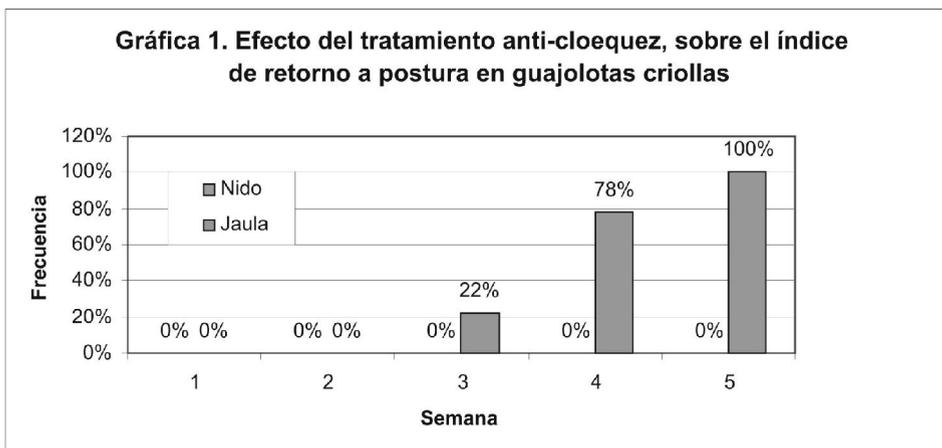
Las guajolotas de ambos grupos recibieron la misma dieta con base de alimento comercial en forma de churros, especial para gallinas en postura, con 16% de proteína (PC), 2,860 kcal por kg de alimento (EM), 3.5% de calcio (Ca) y 0.45% de fósforo disponible (P). Tanto el alimento como el agua se ofrecieron a libre acceso, sin medición del consumo de alimento. Ambos grupos estuvieron sometidos a un fotoperiodo natural.

Semanalmente se registró el peso corporal de las guajolotas de jaula y de nido y una vez que las de jaula reiniciaron el siguiente ciclo de postura se suspendió el registro de datos de las pavas en nido, a las de jaula se anotó nuevamente el peso vivo; a partir de

ese momento se midió el peso del huevo, producción mensual, diámetro ecuatorial, diámetro polar, peso, porcentaje y espesor del cascarón e índice de forma ( $I. F. = \text{ancho/largo} \times 100$ ) y unidades Haugh. Los datos se procesaron para calcular promedios, desviación estándar y porcentajes. También se realizó una correlación lineal simple con los datos generados.

## Resultados

En el análisis del comportamiento de las guajolotas criollas cluecas se observó que el encierro de éstas en jaulas, reduce el intervalo de retorno al siguiente ciclo de postura. En la gráfica 1, se aprecia que el total de guajolotas tratadas con enjaulamiento retornaron postura a las cinco semanas, mientras que las mantenidas en nido continuaban improproductivas, sin dejar el nido. Una vez observado el efecto del aislamiento en jaula contra el fenómeno de la cloquez, el resto del trabajo se orientó a medir la producción de huevo y las características de éste, como se muestra en los cuadros 1, 2 y 3.



En el cuadro 1 se muestran los valores promedio, mínimos y máximos encontrados en cada indicador productivo de las guajolotas criollas; éstos son marcadamente variables, lo que parece común en aquellas poblaciones expuestas a la selección natural. El peso vivo inicial de las guajolotas en nido fue similar al de guajolotas aisladas; sin embargo, la pérdida de masa corporal de las primeras se cifró en 73 g semanales, es decir, en cinco semanas mermaron más de 360 g.

**Cuadro 1. Rasgos productivos y calidad del huevo de guajolotas criollas en confinamiento.**

<i>Indicador</i>	<i>Promedio D.E</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Diferencia</i>
Peso vivo inicial (kg)	2.930±0.394	2.240	3.450	1.121
Peso vivo a postura (kg)	3.749±0.369	2.970	4.155	1.185
Producción/huevos/mes (u)	16.7±3.6	8	22	14
Peso del huevo (g)	79.3±4.8	70.0	87.0	17
Diámetro polar (cm)	6.4±0.20	6.0	6.8	0.8
Diámetro ecuatorial (cm)	4.7±0.19	4.4	5.1	0.7
Peso del cascarón (g)	8.05±0.54	7.1	9.2	2.1
Espesor del cascarón (mm)	0.47±0.05	0.39	0.52	0.13
Unidades Haugh (u)	80.9±1.3	79.0	83.0	4.0
Índice de forma (%)	73.4±0.08	73.0	75.0	0.08
Ciclo productivo (días)	36.3±21.1	8	72	64

Las guajolotas criollas utilizan aproximadamente la mitad del tiempo en producir huevos y la otra mitad en descansar; el valor del rango en ambos indicadores cifra la variabilidad de estos indicadores productivos, como se muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Rasgos productivos relacionados con el ciclo de postura de las guajolotas criollas.**

<i>Variable</i>	<i>Promedios</i>	<i>Rango</i>
Masa de huevo (kg.)	1.451	0.560 a 2.730
Días de postura (%)	52	8 a 72
Días de pausa (%)	48	1 a 38

Los resultados de las correlaciones observados entre las variables analizadas se presentan en el cuadro 3. No todas las correlaciones muestran la misma dirección y fuerza, igualmente no todas son significativas ni todas positivas; sin embargo, las asociaciones encontradas representan hallazgos que contribuyen en la caracterización del germoplasma avícola local que representan las guajolotas criollas.

Cuadro 3. Correlaciones entre indicadores productivos de guajolotas criollas en confinamiento (n=25).

<i>Variable</i>	<i>pi</i>	<i>pp</i>	<i>hm</i>	<i>ph</i>	<i>dp</i>	<i>De</i>	<i>pc</i>	<i>ec</i>	<i>uH</i>
Peso inicial (pi)	1	0.67	-	-	-0.54	-0.30	-0.22	-0.34	0.05
Peso de postura (pp)		1	-	-	0.02	-0.16	<b>0.400</b>	0.20	0.29
Huevos mensuales (hm)			1	0.37	-0.25	<b>0.44</b>	-0.38	-0.22	0.39
Peso del huevo (ph)				1	0.36	<b>0.84</b>	0.33	<b>0.42</b>	0.29
Diámetro polar (dp)					1	<b>0.42</b>	<b>0.75</b>	<b>0.58</b>	0.06
Diámetro ecuatorial (de)						1	0.34	<b>0.44</b>	0.53
Peso del cascarón (pc)							1	<b>0.75</b>	0.10
Espesor del cascarón (ec)								1	<b>0.45</b>
Unidades Hauht (uH)									1

\*Significativo ( $p < 0.05$ ); \*\* Altamente significativo ( $p < 0.001$ ).

## Discusión

Los resultados sugieren que el aislamiento en jaula individual representa una alternativa de solución al problema de la cloquez en las guajolotas criollas, lo que confirma la versión de Romero [2005], en el sentido de que, para combatir la cloquez es recomendable desplazar al animal fuera de sus instalaciones habituales. De acuerdo con Garza [1996], la proporción de guajolotas cluecas implica de 14 a 20% de la parvada; no todas se usan para la incubación natural, por lo que parte de éstas son “cluecas indeseables” que hay que tratar; de lo contrario, permanecerán improductivas por el tiempo que dure el estado fisiológico de la cloquez.

Para Sauveur [1992], la precocidad con la que se identifica y trata el problema de la cloequez, condiciona directamente la eficacia de la operación y, consecuentemente, el reinicio de puesta. Lo que parece confirmarse con los resultados obtenidos, en los que se muestra que las guajolotas enjauladas paulatinamente reiniciaron la actividad ovárica, de modo que a la quinta semana de aislamiento en jaula, el 100% de ellas iniciaron el segundo ciclo de postura, contra el cero por ciento de las guajolotas testigo que permanecieron en el nido, improductivas. En el presente estudio, para medir producción, las guajolotas aisladas continuaron en jaula; sin embargo, para la producción de huevo fértil se pueden bajar al piso con el macho, debido a que la inseminación artificial no se usa en la avicultura de traspatio.

A partir de la tercera semana, las guajolotas colocadas en jaula, mostraron peso vivo superior a los 3.5 kg, al parecer, porque el estrés por enjaulamiento bloquea la síntesis de prolactina e inhibe el instinto de “incubación natural”, aumentando el consumo de agua y alimento, lo que se refleja en mayor masa corporal [Romero, 2005] y los indicadores productivos.

Por otra parte, los valores de los indicadores productivos son heterogéneos, como se observa al comparar los mínimos y máximos de cada indicador, lo que parece común en aquellas poblaciones que no han sido sometidas a mejoramiento genético [Zhor, 1992].

### *Peso vivo*

Los resultados obtenidos en el presente estudio, coinciden con lo observado por López *et al.*, [2007], quienes mencionaron que el peso corporal oscila entre 2.93 y 4.82 kg, ya que el promedio del peso vivo observado en esta investigación fue de  $2.890 \pm 0.392$  kg, con un rango de 1.200 kg, lo que indica que se trata de un grupo de animales heterogéneo, como se ha determinado ya en poblaciones nativas o criollas, en las que impera la selección natural.

### *Producción de huevo mensual*

No se conocen estudios en los que se haya contabilizado sistemáticamente la producción de huevo en las guajolotas criollas. Sin embargo, Sauveur [1992] mencionó que las pavas silvestres llegan a poner de 14 a 19 huevos por temporada para luego enlucar, valores que coinciden con los 18.8 huevos obtenidos. Vale la pena destacar que, aunque se trate de pavos domésticos, presentan mayor similitud con los parámetros de pavas silvestres que con los de pavos comerciales, tal vez porque los silvestres son los antepasados del pavo doméstico [Crawford, 1992] y ambos se han desarrollado en interacción con el medio ambiente y sin mejoramiento dirigido por el hombre.

La variación observada en la producción de huevo (7 huevos de la pava con menor producción y 35 la de mayor record), confirma una vez más, lo heterogéneo de la población. Los especialistas en mejoramiento animal aprovechan la variabilidad entre los individuos para seleccionar como progenitores a los individuos con mejores registros de producción [Falconer, 1981]; por lo que quizá, en futuros trabajos de investigación convenga identificar las hembras con mejores registros de postura y seleccionarlos para mejorar este carácter de importancia económica.

### *Peso del huevo*

El peso el huevo (77.2 g) coincide con lo observado por Juárez y Fraga [2002] en similar grupo de guajolotas criollas (78.4 g); además, la desviación estándar (4.5 g) sugieren que la mayoría de los huevos producidos por las guajolotas del estudio pesaron entre 72.7 y 81g. Asimismo, el rango de 14g entre el huevo más grande y el más pequeño indica que se trata de un indicador productivo muy variable, no obstante de que las pavas eran de la misma edad e iniciaban el segundo ciclo de postura.

### *Diámetros polar y ecuatorial*

El diámetro polar o longitudinal ( $6.4 \pm 0.20$  cm) presenta mayor grado de variación que el diámetro ecuatorial o transversal ( $4.7 \pm 0.06$  cm), lo que sugiere que el peso del huevo puede estar más influenciado por la longitud del huevo que por el ancho del mismo [Molina *et al.*, 2004]. Con relación al diámetro del huevo, la Norma Oficial Mexicana (NMX-FF-079-SCFI-2004, Productos Avícolas-Huevo Fresco de Gallina) señala que el diámetro polar o longitudinal es 25% mayor que el ecuatorial o transversal, como máximo, lo que coincide con lo observado en el presente estudio: 100 y 73.4% para diámetro longitudinal y transversal, respectivamente.

### *Peso del cascarón*

El peso del cascarón (8.05 g) representa el 10% del peso del huevo, similar a lo indicado por Sauveur [1992] para el huevo de gallina. Debe destacarse que el peso y espesor del cascarón están asociados positivamente en 75%; esto es, que el cascarón más pesado también será el más grueso, como se demuestra más adelante, en el cuadro de correlaciones.

### *Espesor del cascarón*

De acuerdo con Miles y Bucher [2007], de la Universidad de Florida EUA, al revisar la arquitectura del cascarón de huevo observaron que aproximadamente el 70% del grosor del cascarón está compuesto por la capa llamada “empalizada”, compuesta por columnas de carbonato de calcio, llamadas “calcita”. En síntesis, lo que confiere la

calidad al cascarón es el grosor de la capa en empalizada. El dato generado, 0.47 mm de espesor en el presente estudio, sugiere un cascarón espeso, resistente, en comparación con 0.33 mm promedio en el huevo de gallina. Por su parte, Robinson [1996] considera que la calidad de la cáscara depende en gran medida de la cantidad de calcio que permanece en la molleja al final del periodo de calcificación; es decir, al final de la noche. Las guajolotas poseen una molleja de gran tamaño, en comparación con la de las gallinas, lo que posiblemente contribuye al espesor del cascarón.

### *Unidades Haugh*

Las unidades Haugh es la medición más aceptable internacionalmente para determinar la calidad del huevo; ésta se toma en cuenta con relación a la altura de la yema. De acuerdo con Guerra [2000], a mayor número de unidades Haugh, es mayor la calidad del huevo. Aunque en México se le da más importancia al tamaño del huevo que a la calidad interna, por ello la norma de calidad oficial poco se aplica [Molina, 2004]. Con base en la NOM159-SSA1-2004, las unidades Haugh arriba de 70 clasifican al huevo como doble AA, es decir, de la mejor calidad, valores superados en la presente observación por ubicarse en un rango de 79 a 83.

### *Índice de forma*

De acuerdo con Dansky [1993], la forma del huevo tiene efecto sobre la *incubabilidad*. Según este autor, cerca de 20% de diferencias entre los tipos de huevos que resultan ser los mejores y los peores se encuentran los de mejor índice de forma. La mayor *incubabilidad* se obtiene con la forma normal, con valores entre 80 y 8% del índice de forma, es decir, 6.6 % superior al índice encontrado en este estudio, cuyo índice fue de 73.4%. Sin embargo, por su forma, de acuerdo con el presente estudio, aproximadamente el 75% del huevo de guajolotas criollas es apto para incubar.

### *Ciclo de postura*

Para Schopflocher [1989], las guajolotas llegan a tener más de un ciclo de postura (3 o 4 por año). Por su parte, Guèmenè *et al.* [2002], mencionaron que las pavas silvestres presentan más de un periodo de postura al año; dichos periodos son de corta duración, lo que parece coincidir con lo encontrado el presente estudio: 36.3 días, con variación de 8 a 72 y rango de 64 días. Una vez más, como población criolla, presenta alta variabilidad en su comportamiento.

Con relación al ciclo de postura, faltaría prolongar el periodo de observación de las guajolotas criollas para verificar los ciclos de postura durante el año. Según Guidobono [1985], los pavos no son estacionales en su producción, pero se comportan mejor en una estación que en otra.

Adicionalmente, se observó que las guajolotas criollas producen 1.451 kg de huevo durante un ciclo o periodo de postura, medición conocida como masa de huevo, calculada a partir del peso del huevo y la cantidad de huevos puestos durante el periodo de puesta; aunque debe aclararse que, como en el resto de los indicadores productivos, también éste muestra los efectos de la variación, la guajolota que menos huevos produjo corresponde menor masa de huevo y viceversa.

Igualmente se identificó que este tipo de aves utiliza el 52% de los días del ciclo de postura en producir huevos y el 48% del mismo periodo en descansar, es decir, sin poner huevos, o como lo llama Sauveur [1992] en las gallinas, “porcentaje de días de pausa”. El mismo autor menciona que las gallinas ponedoras utilizan más de 80% de los días del ciclo productivo en poner huevos, en secuencias prolongadas y en días sucesivos. Sin embargo, el registro de producción de las pavas no muestra series de huevos puestos ininterrumpidamente, los registros de postura son irregulares, no se puede hablar de longitud de series, lo que se aprecia son uno o dos huevos cada tres días con descanso de uno o dos días.

Las correlaciones altamente significativas ( $p < 0.001$ ) se observaron entre peso inicial ( $p_i$ ) y peso al retorno a postura ( $p_p$ ), con  $r = 0.67$  y  $R^2 = 0.45$ , lo que significa que el peso al reinicio de postura es determinado por el peso de inicio en 45%; con relación a estos resultados, Sauveur [1992] dice que la celeridad con la que se diagnostique y trate la cloquez condiciona los siguientes eventos, es decir, entre más rápido se identifiquen las cluecas perderán menos y mejor peso tendrán al reinicio de postura. El peso del huevo ( $p_h$ ) y diámetro ecuatorial ( $d_e$ ) están asociados en 84% con  $R^2 = 0.70$ . Estos resultados sugieren que el tamaño del huevo está más determinado por lo ancho que por el peso; Lamazares *et al.* [2006], al estudiar la influencia del peso de las gallinas ponedoras en el tamaño y peso de sus huevos, encontraron una correlación similar ( $r = 0.72$ ) entre las mismas variables. Entre el diámetro polar ( $d_p$ ) y peso del cascarón ( $p_c$ ) la correlación es 0.75, con  $R^2 = 0.56$ ; esto es, que el peso del cascarón está determinado por la longitud del huevo; al respecto, Juárez y Ochoa [1995] observaron que cuando la longitud del huevo aumente, el peso del cascarón también se incrementa; el peso del cascarón ( $p_c$ ) y espesor del mismo ( $e_c$ ), también muestran una correlación de 75% y una  $R^2 = 0.56$ , lo que indica que el grosor del cascarón es determinado en 56% por el peso del cascarón; de acuerdo con Orozco [1991], ambas características están controladas por el mismo grupo de genes.

## Conclusiones

Se puede concluir que el enjaulamiento como medida anti-cloquez parece recomendable, debido a que el 100% de las guajolotas enjauladas iniciaron su segundo

ciclo de postura entre la tercera y la quinta semana de iniciado el tratamiento, mientras que el 100% de las guajolotas conservadas en nido seguían improductivas.

Los rasgos relacionados con la producción de huevo de las guajolotas criollas son heterogéneos; sin embargo, los de calidad del mismo son más homogéneos, el ciclo de postura es diferente al de las gallinas. Las correlaciones estadísticas positivas entre las variables analizadas podrían ser un punto favorable para desarrollar un programa de selección, aprovechando la variabilidad que presenta este germoplasma para mejorar su productividad.

## Literatura citada

- CONARGEN. 1998. *Evaluación, conservación y manejo genético criollo de gallinas y guajolotes*. (En línea). <http://www.conargen.org.mx>. (Consultado el 25 de octubre de 2007).
- Crawford, R. D. 1992. *Introduction to Europe and diffusion of domesticated turkeys from the America*. Arch. Zootec. 41 (extra): 307-314.
- Falconer, D. S. 1981. *Introducción a la genética cuantitativa*. Editorial Continental, S. A. de C. V. México, D. F. 152 pp.
- Garza, de la F. 1996. *La incubación natural*. Industria Avícola (septiembre): 36-37.
- Guèmenè, D.; Kansaku, N. y Zadwarny, D. 2002. *Controlando la cloquez en pavas*. Avicultura Profesional, 20(7):18-21.
- Juárez, C. A. y Ochoa, S. M. P. 1995. *Rasgos de producción de huevo y calidad de cáscara en gallinas criollas de cuello desnudo, en clima tropical*. Arch. Zootec. 44:79-84.
- Juárez, C. A. and Fraga, M. L. 2002. *A preliminary note on the productive indicators of Mexican turkeys under confinement conditions*. Cuban Journal of Agricultural Science. 36(1):63-65.
- Lamazares, M. C.; Hernández, O.; Nodarse, L. y Díaz, L. 2006. *Influencia del tamaño de pubis y peso de la ponedora en el tamaño y peso de sus huevos*. Revista Electrónica de Veterinaria REDEVET. VII(10):1-6.
- Lara, L. L. H.; Merino, G. C.; González, Q. F.; Sánchez, R. F. y Juárez, C. A. 2003. *Diagnóstico de la avicultura familiar en el municipio de Penjamillo, Michoacán*. XIV Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal, del 01 al 03 de diciembre de 2003, FMVZ-UMSNH, Morelia, Michoacán, México. p. 187-194.
- López-Zavala, R.; Monterrubio-Rico, T. C.; Cano-Camacho, H.; Chassin-Noria, O.; Aguilar-Reyes, U. y Zavala-Páramo, M. G. 2008. *Caracterización de sistema de producción de guajolote (Meleagris gallipavo G.) de traspatio en las regiones fisiográficas del estado de Michoacán*. Técnica Pecuaria México. 46(3):303-316.
- Norma Oficial Mexicana (NMX-FF-079-2004). *Productos Avícolas: Huevo fresco de gallina. Especificaciones*. Poultry Products. Fresh Hen Egg. Specifications. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- Orozco, F. 1991. *Mejora genética avícola*. Ed. Agroguiás Muni-Prensa, Madrid, España, 363 pp.
- Robinson, P. 1996. *Fallas reproductivas en gallinas ponedoras*. Rev. de Selección Avícola. 25(4):26-35.
- Romero, E. 2005. *Cría de pavos blancos* (En línea). [http://8www.agrobit.com/Microemprendimiento/cria\\_animales/avicultura/MI000017av.thm](http://8www.agrobit.com/Microemprendimiento/cria_animales/avicultura/MI000017av.thm) (Consultado el 7 de julio de 2007).
- Salaverria, J.; Ruiz-Silvera, C. y Messa, H. 2006. *Alimentación alternativa y sostenible de las aves de corral*. Fundación Empresa Polar, Caracas, Venezuela. Cartilla Divulgativa 81. 10 pp.

- Sauveur, B. 1992. *Reproducción de las aves*. 2ª Ed. Ediciones Mundiprensa. Madrid, España. 350 pp.
- Zhor, X. 1992. *The pattern of spreading poultry in backwater area*. Proceedings of The XIX World's Poultry Congress; September 20-24, Amsterdam, The Netherlands. p. 699-705.

Recibido: Octubre 16, 2008

Aceptado: Febrero 3, 2009