



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA

**CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE LAS RAZAS DE GALLOS
PLYMOUTH ROUCK BARRED Y RHODE ISLAND RED A
DIFERENTE EDAD**

**TESIS QUE PRESENTA:
ROSA KARUMY CORTES MERCADO**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

**ASESOR:
DR. AURELIANO JUÁRES CARATACHEA**

**CO-ASESOR:
M.C. RUY ORTIZ RODRÍGUEZ**

MORELIA, MICHOACÁN. MARZO 2009



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA

**CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE LAS RAZAS DE GALLOS
PLYMOUTH ROCK BARRED Y RHODE ISLAND RED A
DIFERENTE EDAD**

**TESIS QUE PRESENTA:
ROSA KARUMY CORTES MERCADO**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

MORELIA, MICHOACÁN. MARZO 2009

DEDICATORIA

A MIS PADRES

LEOPOLDO CORTES GUTIÉRREZ Y GLORIA MERCADO GIDO

Aun que no los tengo ya se que siempre estarán conmigo, guiándome como siempre, pues ustedes fueron quienes me impulsaron a seguir superándome día a día como persona y como profesionista, por lo tanto ustedes estuvieron conmigo en los momentos mas difíciles y en los momentos de logro, gracias por ser mis papás, estén donde estén quiero que sepan que los quiero mucho y quisiera que se sentirán orgullosos de mi.

A MIS HERMANOS

BRIAN RODRIGO YEPEZ CORTES, por apoyarme siempre que te he necesitado, nunca cambies.

NETZAHUALCÓYOTL CORTES MERCADO, tu para mi eres mi hermano mayor aunque la distancia y nuestras actividades ya no podamos convivir más, se que siempre podré contar contigo, gracias por motivarme y hacerme sentir que cuento con tu apoyo siempre.

A LOS PEQUEÑOS DIABLILLOS

Alondra, Alexis y Monse, por ser la alegría de la casa, pues ustedes son los que llenan de amor la casa con sus berrinches, enojos y sus sonrisas.

A MIS TÍAS

NORMA y SARA, por creer siempre en mí y seguirme motivando para que yo me siga realizando como persona y profesionalmente, gracias por esa confianza que ustedes depositan en mí.

A MIS AMIGOS

A las tres mosqueteras: **NADEZHDA OLIVERA MORA, NADIA GARCÍA NERI y M^a GUADALUPE GUTIÉRREZ CANCINO**, pues ustedes fueron parte muy importante en el transcurso de la carrera, tú Nadezdha no eres tan solo mi amiga, eres prácticamente una

hermana para mi, pues has estado en todo momento conmigo, en los momentos muy difícil de mi vida, gracias por siempre hacerme sentir parte de tu familia, tú me ayudaste tanto en este trabajo que en ocasiones renegaste un poco pero siempre me ayudaste, mil gracias.

Tú Nadia eres alguien especial para mi, eres una de mis mejores amigas tu también colaboraste en este trabajo, gracias por tus consejos por trasmitirme ese entusiasmo para hacer las cosas gracias, por ser mi amiga.

Lupe tú eres especial para mi, ustedes mas que ser mis amigas son mis hermanas, gracias por apoyarme siempre en los momentos mas difíciles de mi vida.

Abrahám, Roy, Ismael, Toño, y Mau, gracias por haber compartido momentos agradables en el transcurso de la carrera, gracias por brindarme su amistad.

Tú Ismael eres buen amigo, aunque a veces no coincidimos sabemos que siempre nos vamos a poyar, nunca cambies.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por su apoyo para la realización de esta investigación y por el respaldo otorgado de manera incondicional en mi formación como médico veterinario.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UMSNH, por brindarme la oportunidad de realizar estudios de licenciatura y permitir con ello mi superación profesional. Al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por haberme brindado su ayuda para la realización de la presente investigación.

Al Dr. Aureliano Juárez Caratachea, por la paciencia que me ha tenido, al MC Ruy Ortiz Rodríguez y al Dr. Benjamín Ramos Gómez por haberme orientado en esta investigación.

Al mis profesores; MC Fernando Pintor Ramos, MC Antonio García Valladares, Dr. José Luís Solorio Rivera, MAE. Rigoberto Romero Vargas, M.A.E. J. Santos Ángel Urbina, Dr. Jesús Conejo Nava, M.V.Z Saúl Carranza Germán, M.V.Z José Farías Mendoza y a todos los maestros que hicieron posible mi formación académica durante el transcurso de la carrera, gracias por haber sembrado ambiciones profesionales, ética y por haber compartido sus experiencias.

ÍNDICE

Resumen	Pág.
I. Introducción.	1
2. Materiales y Métodos.	4
2.1. Ubicación del área.....	4
2.2. Manejo de los animales.	4
2.3. Recolección y evaluación del semen.....	5
2.4. Variables de control.....	6
2.5. Tratamiento estadístico.....	6
3. Resultados y Discusión.....	6
4. Conclusiones.....	12
5. Bibliografía.....	13

CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE LAS RAZAS DE GALLOS PLYMOUTH ROCK BARRED Y RHODE ISLAND RED A DIFERENTE EDAD

**Rosa Karumy Cortes Mercado, Ruy Ortiz Rodríguez, Aureliano Juárez
Caratachea**

Resumen

Se determinó el efecto de la edad de los gallos Plymouth Rock Barred (PRB) y Rhode Island Red (RIR) sobre las características seminales. Para ello se utilizaron 35 gallos de los cuales 20 fueron de la estirpe PRB y 15 de RIR, adquiridos en una casa comercial. La etapa de crianza, durante las primeras 16 semanas se realizó en piso, a las 16 semanas de edad, se alojaron en jaulas individuales de dos niveles en una caseta de ambiente natural. El periodo de prueba inició cuando los gallos cumplieron 30 semanas de edad y finalizó cuando cumplieron 60 semanas de edad. Durante este periodo los animales recibieron alimento a libre acceso, especial para gallinas de postura. El semen extraído fue evaluado en el Laboratorio de Reproducción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ). Las mediciones con efecto significativo ($P < 0.05$) fueron movilidad masal, movilidad progresiva y porcentaje de anormalidades. En cuanto a la movilidad masal, se observó que a la semana 30 fue menor (62.9%) y diferente significativamente ($p < 0.05$) al resto de los periodos evaluados. Esta diferencia se atribuye a las variaciones de las características seminales asociadas posiblemente al genotipo, medio ambiente, obtención y manejo de la muestra y posiblemente a que los gallos evaluados no alcanzan la madurez sexual al mismo tiempo,

CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE LAS RAZAS DE GALLOS PLYMOUTH ROCK BARRED Y RHODE ISLAND RED A DIFERENTE EDAD

INTRODUCCIÓN

La selección genética es una herramienta importante en la avicultura, ya que modifica el arreglo genético de la progenie de las siguientes generaciones. Sin embargo, los animales seleccionados no siempre son buenos reproductores; por lo tanto es importante, desde el punto de vista productivo, realizar una selección de animales que garanticen un alto índice de productividad en la explotación (Segura y Aguayo, 1995).

La selección de los gallos más fértiles permite a los avicultores obtener reproductores de alta calidad, evitando de esta manera pérdidas de tiempo y posibles fracasos económicos, ya que la importancia del macho reproductor para la fertilidad y, en consecuencia, la productividad de una parvada, es mucho mayor que la de cualquier hembra en particular. (Ansah *et al*, 1985).

Se sabe que la fertilidad de las aves está asociada con múltiples factores endógenos como la edad, la época del año, la alimentación, la falta de uniformidad en el peso y el estrés calórico son sólo algunas de las causas por las que la reproducción avícola puede verse alterada negativamente (Kirby *et al.*, 2000).

Cuando los gallos tienen de 26 a 28 semanas de edad se ha demostrado que no tienen problemas con la producción de espermatozoides, pero conforme aumenta la edad la frecuencia de apareamiento y la libido declinan con la edad. (Juárez y Conejo, 2004). Sin embargo, se desconoce la edad precisa en la que declina la capacidad reproductiva del gallo, así como los indicadores espermáticos que más se afecten con la edad.

Uno de los medios para conocer la fertilidad de los gallos es el estudio de las características del eyaculado. Hasta ahora, no existen técnicas de laboratorio que permitan de forma inequívoca conocer la capacidad fertilizante del semen, aunque algunos autores han empleado una correlación significativa entre los diversos rasgos seminales y la fertilidad del gallo (Phillips *et al.*, 1996). Por lo tanto, es necesario realizar la evaluación de las características seminales, como una herramienta para eliminar a los machos con baja calidad seminal, especialmente al iniciar su explotación, y para evitar trastornos inherentes al semen en la fertilidad. Entre las características seminales de mayor importancia biológica se citan: el pH, el volumen, la concentración y la movilidad espermática.

En los gallos el impulso de aparearse se presenta alrededor de los cuatro meses de edad, aunque es hasta las cuatro a seis semanas posteriores, cuando llegan a producir espermatozoides en suficientes cantidades y calidad (Sauveur y Reviers, 1992). Los espermatozoides son viables cuando son eyaculados en la vagina y no precisan un periodo de capacitación masculino durante un mes antes de ser eyaculados. Los espermatozoides también pueden ser almacenados en la vagina de la gallina durante cuatro semanas sin pérdida de la viabilidad (Rose, 1997; Wishart y Staines, 1999).

De acuerdo con Giavarini (1971) y Rose (1997), los gallos a las veintiséis semanas de edad alcanzan su madurez sexual, logrando obtener el máximo volumen y la mayor calidad del semen. Algunas comparaciones que efectuaron Islam *et al.*, (2002) sobre las ventajas que tiene la Inseminación Artificial (IA) es que a partir de un eyaculado se pueden inseminar de 8 a 10 gallinas en promedio, logrando obtener eyaculados de 0.5 a 1.5 ml de semen por cópula (Hoffmann y Volker, 1969). De acuerdo con Mauldin (2000), estas cifras sólo se producen en las primeras horas del día, observándose una disminución al avanzar el día del volumen de semen y el número de espermatozoides del eyaculado, pero en ocasiones la eyaculación contendrá

menos de 100 millones de espermatozoides, siendo esta aparentemente la mínima cantidad requerida para una buena fertilización.

Aunque se ha encontrado que con dosis de 50 millones de células espermáticas, se han conseguido altos niveles de fertilización. Sin embargo, dosis de 100 millones de células espermáticas, proporcionan un margen de seguridad, independientemente de que el apareamiento sea natural o IA. El potencial reproductivo de los gallos puede ser afectado por un sin número de factores tales como la edad o número de espermatozoides (Kirby *et al.*, 1998).

En los animales domésticos como el cerdo y toro, se han hecho muchos estudios sobre la IA. Los métodos para la colección del semen están bien establecidos y han contribuido al desarrollo de las técnicas de IA en estas especies. En muchos casos el porcentaje de motilidad, densidad y anomalías de los espermatozoides son usadas para evaluar la fertilidad del gallo (Maeda, 2002); la IA no es aceptada por la industria avícola por lo que ésta no representa una alternativa para la producción de huevo fértil en un futuro cercano (Bramwell, 2002). Sin embargo, es una herramienta significativamente importante en trabajos de investigación, cuando se busca conocer el efecto de cada progenitor.

En relación con el periodo de almacenamiento y a la capacidad fecundante del espermatozoide del gallo, Long *et al.* (2003) mencionan que el espermatozoide fértil puede permanecer de 45 a 112 días dentro del oviducto de pavas seguido de una IA o monta natural. Recientemente Ricaurte (2006), indica que los espermatozoides almacenados en las glándulas del oviducto pueden sobrevivir en ellas conservando su poder fecundante y ser liberados durante un periodo máximo de 21 días en el caso de las gallinas. Este periodo varía de acuerdo con la función de la hembra y al número de espermatozoides y su calidad.

Juárez y Conejo (2004), indican que el volumen espermático, así como la motilidad y la concentración de espermatozoides en el semen varía de un gallo a otro. Bilcik (2005) detectó que los gallos reproductores pesados con altas

concentraciones espermáticas tienen baja fertilidad. Aunque observó que estos mismos gallos tienen una alta fertilidad cuando están alojados en jaulas individuales y sugiere que la fertilidad del macho es un parámetro relativo que depende de la calidad reproductiva de otro macho competidores del mismo grupo.

Con base a los antecedentes ya mencionados se espera que la edad influya sobre la calidad espermática del gallo, es decir, a mayor edad del gallo menor calidad del eyaculado. Por ello el objetivo de la presente investigación consistió en determinar el efecto de la edad de los gallos de las estirpes Plymouth Rock Barred (PRB) y Rhode Island Red (RID), sobre la calidad del eyaculado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área

El trabajo se efectuó en el sector avícola de la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, localizado en el km. 9.5 de la carretera Morelia-Zinapécuaro, en el municipio de Tarímbaro, Michoacán. Las coordenadas de la región son 19°48" de latitud norte y 101°102 de longitud oeste, a una altura de 1860 metros sobre el nivel del mar. El clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 609.0mm y temperaturas que oscilan de 2.5 a 25.1°C (Enciclopedia de Michoacán, 2000).

Manejo de los animales

Para el trabajo experimental se utilizaron 35 gallos de los cuales 20 fueron de la estirpe Plymouth Rock Barred y 15 de Rhode Island Red, adquiridos en una casa comercial. La etapa de crianza, durante las primeras 16 semanas se realizó en piso y a partir de las 16 semanas de edad, se alojaron en jaulas individuales de dos niveles en una caseta avícola de ambiente natural. El periodo de prueba inició cuando los gallos cumplieron 30 semanas de edad y finalizó cuando los gallos tuvieron 60 semanas de edad. Durante este periodo

los animales recibieron alimento a libre acceso, alimento especial para gallinas de postura con 16 % PC, 2850 kcal de energía metabolizable (EM), 3.5 de Ca y 0.5 % de fósforo disponible (P).

Recolección y evaluación del semen

Para que los gallos respondieran al estímulo de extracción del semen se sometieron a un periodo de entrenamiento, el cual consistió en acostumbrarlos a la manipulación del operador, una vez que los gallos respondieron al 100% se prosiguió a retirar las plumas de la cloaca para facilitar la recolección del semen y evitar la contaminación del mismo, efectuando este procedimiento se continuó a la semana siguiente con el masaje eyaculatorio tres veces por semana, para obtener semen por medio de la técnica del masaje dorsal como la menciona Sauveur y Reviers (1992) y Rose (1997).

Los gallos fueron transportados al Laboratorio de Reproducción con el objetivo de tener mayor exactitud en los datos que arrojó dicha evaluación. El semen fue recolectado en tubos graduados especiales, posteriormente se introdujo el semen a una estufa la cual tenía una temperatura 37.5°C para mantener los espermatozoides viables para su evaluación. Se determinó el pH con ayuda de tiras reactivas, color, movilidad masal para la que se requirió tomar una muestra de 02ul, la cual se colocó en un porta objetos y se analizó con ayuda del microscopio electrónico, posteriormente se colocó un cubre objetos para determinar movilidad progresiva.

En seguida se prosiguió a la elaboración de un frotis el cual se utilizó una solución de nombre Eosina- Nigrosina, la muestra de semen y dos porta objetos, por último para la concentración espermática se requirió de una pipeta de Thomas para lograr una dilución de 1:10. Posteriormente se homogenizó la muestra y se procedió a eliminar las tres primeras gotas y luego se colocaron dos gotas de esta dilución en la cámara de Neubauer.

Variables de control

Las variables que se mantuvieron bajo control en la presente investigación fueron:

- ❖ Edad de los gallos
- ❖ Volumen espermático
- ❖ Movilidad masal
- ❖ Movilidad progresiva
- ❖ Concentración espermática
- ❖ Concentración /ml
- ❖ Concentración mm³
- ❖ Concentración total de espermatozoides
- ❖ Motilidad
- ❖ Porcentaje de anormalidades

Tratamiento estadístico

Con los resultados obtenidos se construyó una base de datos para su análisis estadístico, mediante la metodología de GLM SAS (SAS, 1955), para las diferencias entre medias se utilizó la metodología LSMEANS (Duncan, 1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables volumen, espermatozoides/mm³ y /ml, concentración total de espermatozoides y anormalidades, presentaron alto coeficiente de variabilidad: 62.5, 50.9, 51.9, 88.2 y 41.8 %, respectivamente (Cuadro 1).

Al respecto Juárez y Conejo (2004), mencionan que existe variación en la producción del eyaculado por cópula. Para Islam *et al.*, (2002) el volumen seminal no muestra diferencias estadísticas entre razas, pero sí existe una diferencia entre los gallos dentro de cada raza, esta diferencia se debe básicamente al comportamiento individual de los gallos y su respuesta a la

técnica para la obtención de semen. Así mismo, la concentración y calidad del esperma de gallo varía con la edad.

Cuadro1. Estadística descriptiva para las diferentes variables del eyaculado de semen de gallos de las raza Plymouth Rock Barred Y Rhode Island Red

Variables	Promedio	D.E	C.V	Mínimo	Máximo
Volumen (Vol)	0,4	0,25	62,52	0,1	2
Movilidad masa (MovM)	79	15,93	20,16	20	95
Movilidad Progresiva (MovP)	4,15	0,88	21,31	1	5
Espermatozoides/m ³ (Esper/mm ³) millones	2.8	1.4	50,98	72 X10 ⁴	718 X10 ⁴
Concentración espermática /ml (Esp/ml)billones	2.8	1.4	51,9	15X 10 ⁷	718 X10 ⁷
Concentración Total de Espermatozoides (CTE)billones	1.2	1.09	88,2	125X 10 ⁶	6255 X10 ⁶
Anormalidades % (A)	16,8	7,02	41,82	5	40

Para espermatozoides/mm³, se encontró que el promedio fue de 2.8 ± 1.4 millones de espermatozoides/mm³, lo cual se encuentra dentro de lo observado por Melero (1990) y Bolkan (1999) quienes determinaron que la concentración espermática en gallos varía con la edad y raza. Así mismo, la diferencia observada en concentración espermática, se atribuye principalmente al comportamiento individual de los gallos, estos investigadores han encontrado

valores de 2 a 3.4 millones de espermatozoides/mm³ aspecto que concuerda con los resultados encontrados en la presente investigación.

Con respecto a la concentración del eyaculado este fue de 2.8 ± 1.4 millones de espermatozoides/mm³. Sin embargo, se han observado concentraciones inferiores a 0.5 millones de espermatozoides/mm³ en gallos White Leghorn y por arriba de 1.9 millones de espermatozoides/mm³ en gallos Rhode Island, por lo que de acuerdo con Cumpa y Díaz (1995) la variabilidad se debe a la raza.

En lo referente a movilidad masal, los resultados obtenidos fueron de $79 \pm 15.93\%$ (Cuadro 1) valor que se encuentra por arriba de lo observado por Pérez y Pérez (1985), Cumpa (1995) y Hafez (2000), en tanto que López y Juárez (2007) obtuvieron un promedio de 89.9 %, encontrándose el promedio por debajo de los porcentajes mencionados. Por lo anterior, se puede considerar al promedio obtenido (79%) dentro de los rangos señalados para la inseminación artificial (IA) (70% de movilidad), como lo han sugerido Hafez (2000), López y Juárez (2007). La movilidad parece no ser un factor dependiente de la raza, si no que la diferencia radica en el grupo de los individuos dentro de cada raza, es decir, la interacción genotipo medio-ambiente (Pérez y Pérez, 1985, Cumpa, 1995).

Parke y McDaniel, (2004), mencionan que hay una relación muy estrecha entre la concentración espermática/mm³, espermatozoides/ml, concentración total de espermatozoides, movilidad masal y movilidad progresiva. Estas variables determinan la fertilidad del gallo, siendo la movilidad masal y movilidad progresiva una característica determinante, para que los espermatozoides lleguen al sitio de la fertilización en el oviducto.

Los resultados para movilidad progresiva fueron de $4.15 \pm 0.88\%$, (Cuadro 1) valor que se encuentra por arriba de lo observado por King *et al.*, (2002), estos investigadores consideraron como un valor mínimo de aceptación 3% de movilidad progresiva.

El porcentajes de anormalidades observadas fueron de $16.8 \pm 7.02\%$ valor que se encuentra dentro de los rangos establecidos por Bilgili y Reden (2000), quienes mencionan que una muestra de semen normal contiene de 18 a 20 % de anormalidades. Los mismos autores mencionan que el semen que excede el 20% de anormalidades espermáticas debe eliminarse, es decir, no se debe utilizar para la IA.

No obstante lo anteriormente escrito se encontró que las variables movilidad masal, movilidad progresiva y anormalidades fueron afectadas por la edad de los gallos ($p < 0.001$) mientras que el genotipo y la interacción genotipo*periodo no afectaron ($p > 0.05$) a dichas variables (Cuadro 2).

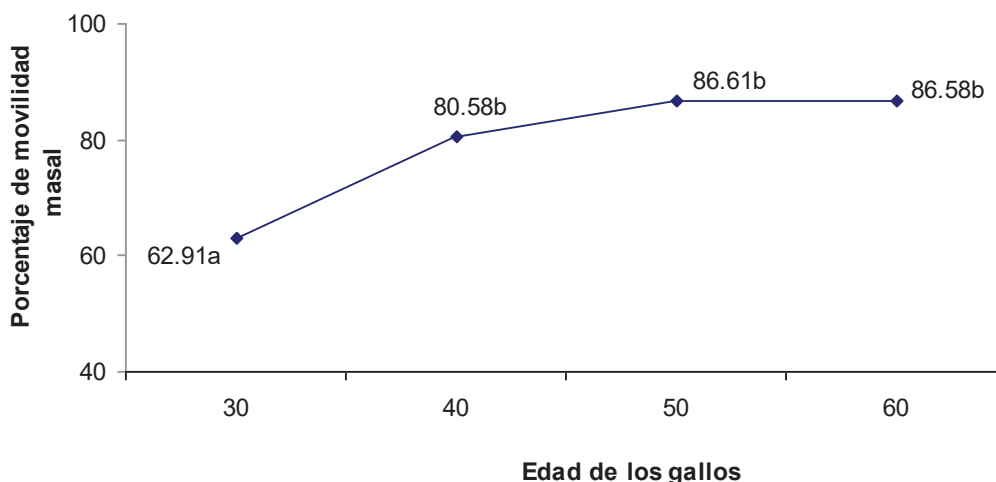
CUADRO 2. CUADRADOS MEDIOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CARACTERÍSTICAS DEL EYACULADO DE GALLOS

F de V	MOVILIDAD MASAL		MOVILIDAD PROGRESIVA		ANORMALIDADES	
	G L	CM	GL	CM	G L	CM
PERIODO	3	2983.8**	3	9.88**	3	273.38**
GEN	1	10.9 ^{NS}	1	0.0065 ^{NS}	1	87.21 ^{NS}
GEN(PE)	3	207 ^{NS}	3	0.45 ^{NS}	3	3.83 ^{NS}
ERROR						
PROMEDIO $\pm$ D.E		79 $\pm$ 12.34		4.15 $\pm$ 0.68		16.7 $\pm$ 6.5
C.V		15.62		16.41		38.9
R2		0.44		0.44		0.195

*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; NS: NO SIGNIFICATIVO

En cuanto al efecto de periodo sobre la movilidad masal, se observó que a la semana 30 fue menor (62.9%) y diferente significativamente ($p < 0.05$) al resto de los periodos evaluados (Figura 1). Esta diferencia se atribuye, de acuerdo con Macias *et al.* (2006), a las variaciones de las características seminales debidas al genotipo, medio ambiente, obtención y manejo de la muestra y posiblemente a que los gallos evaluados no alcanzan la madurez sexual al mismo tiempo. Para Segura y Aguayo, (1999), los gallos Rhode Island Red son gallos que alcanzan su madurez sexual a temprana edad, entre 25 y 26 semanas.

Figura1: Medias de Minimos para movilidad masal de gallos Plymouth Rock Barred y Rhode Island Red de diferente edad.



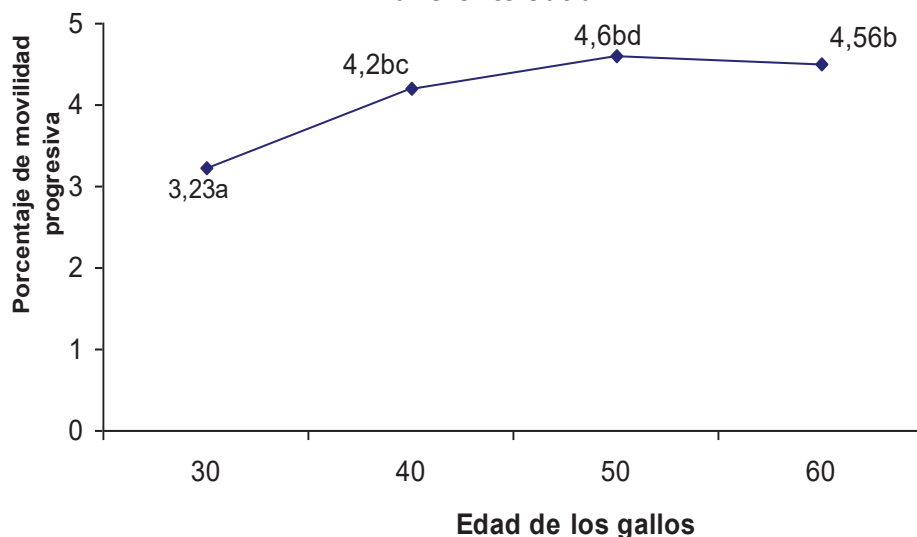
Esta variabilidad posiblemente se le puede atribuir a que los gallos no tuvieron una etapa de pre manejo, por lo que los gallos no respondieron favorablemente a la semana 30, en la cual ya habían alcanzado su madurez sexual, sin embargo, no concuerda con Giavarini (1971) y Rose (1997) quienes mencionan que los gallos a partir de la semana 26 logran alcanzar la producción máxima del eyaculado.

Para el efecto movilidad progresiva se pudo establecer que a la semana 30 fue menor (3.23) y diferente ($p < 0.05$) al resto de los periodos evaluados (edad de los gallos) (Figura 2), esta variabilidad puede atribuirse a que los gallos

conforme avanza la edad van adquiriendo madurez sexual. De acuerdo con Hafez (2000), los gallos adquieren una maduración en el eje- hipotálamo-hipófisis-gónadas conforme aumenta la edad con lo cual hay una mayor producción de hormonas gonadotropinas las cuales estimulan el crecimiento testicular por lo tanto hay una mayor producción de espermatozoides (Hafez 2000).

La movilidad espermática es un indicador de la calidad del eyaculado, cuando se logran obtener porcentajes por arriba de 75% de movilidad masal y un 3% de movilidad progresiva, hay una gran probabilidad de que el espermatozoide fertilice al ovulo. (Bramwell, 2002).

Figura 2: Medias de Minimos para movilidad progresiva de gallos Plymouth Rock Barred y Rhode Island Red de diferente edad.

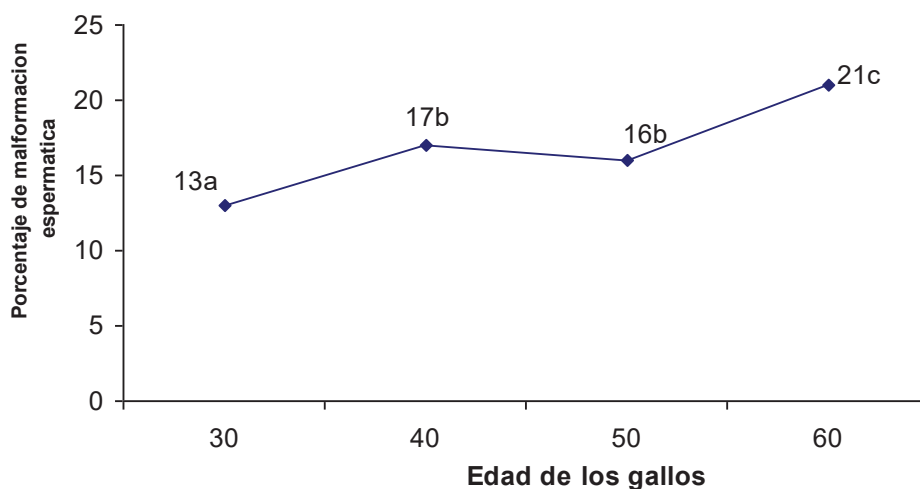


La variación posiblemente se debe a que no se efectuó un pre manejo en los gallos, por lo que a la semana 30 presentaron baja movilidad progresiva, pero encontrándose dentro de los rangos (3%), (Bramwell, 2002).

Se observó que las anormalidades fueron menores al 13% en comparación a 21% a la semana 60 (Figura 3). Aguayo (1999) observó que a menor edad existe mayor porcentaje de anormalidades espermáticas, difiriendo esto con lo

observado en el presente estudio (a mayor edad mayor porcentaje de malformaciones espermáticas). De acuerdo con Frank (2000), esta variabilidad se debe, posiblemente que los gallos a mayor edad requieren mayor demanda de algunos minerales como el selenio en la dieta cifrada en 0.28 ppm, ya que durante el estudio no se les proporcionó selenio en la dieta. Pues este tiene efecto sobre la movilidad y la producción de semen, siendo estos parámetros de mayor importancia para que se lleve a cabo la fertilización.

Figura 3: Medias de Mínimos para malformaciones de acuerdo al periodo en gallos Plymouth Rock Barred y Rhode Island Red de diferente edad.



Las alteraciones espermáticas están relacionadas con la disminución de la capacidad fecundante. Cuando el porcentaje de anomalías excede un 50% pueden traer serios trastornos en la fertilidad, por lo tanto la movilidad se verá afectada. Algunas de las anomalías espermáticas pueden reflejar alteraciones ocurridas en el testículo o en el epidídimo y varían desde defectos morfológicos evidentes, las cuales se podrían asociar con fertilidad e infertilidad (Jurado *et al.* 2004).

Conclusiones

La movilidad masal y progresiva no se ven afectadas conforme aumenta la edad, pero las anormalidades se incrementan conforme aumenta la edad, siendo este un indicador de baja fertilidad.

Los eyaculados evaluados de las dos razas (Rhode Island Red y Plymouth Rock Barred) no mostraron efecto genotípico por lo que es posible que el efecto pueda deberse al ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Ansah G. H., Segura J. C., Buckland R. B. 1985. Semen production, sperm quality and their heritabilities as influenced by selection for fertility of frozen thawed semen in the chicken. Poultry Sci., 64:1801- 1803.
- ❖ Barth, A. 1989. Abnormal morfology of bovine espermatozoa. Iowa St. University Press.
- ❖ Bellagamba, L. M y. Cavalchinil, P. B. 1993. Cry preservation of poultry semen: Areview World's. Poultry Sci. J. 49: 157-
- ❖ Bilcik, B. Estevez, F and Russek-Cohen, E. 2005. Reproductive success of broiler breeders in natural mating systems: The Effect of Male-Male Competition, Sperm Quality, and Morphological Characteristics <http://ps.fass.org/cgi/reprint/84/9/1453>
- ❖ Bolkan, H. A. y Ribeiro, T. 1999. Anastomosis groups and pathogenicity of rhizoctonia solani isolates from Brazil. Plant Diseases 69:599-601.
- ❖ Bonadonna, T. 1989. Reproducción animal e inseminación artificial. Tomo II. Ed. Hemisferio Sur S.A. Argentina.
- ❖ Bramwell R. K. 2002. Fertility and embrion mortality in breeders. Avian Advine. [en línea] 14(2):1-3.<http://www.poultyscience.vark.Edu/pdf/avia.advide4.2pdf>[consulta el 21 de noviembre del 2007]

- ❖ Conejo, N. J. J. Manual de inseminación artificial del ganado porcino, con semen diluido.
- ❖ Cumpa, G. D. 1995. Efecto de los dilutores de semen citrato de sodio y cloruro de sodio y del número de inseminaciones sobre la fertilidad de gallinas ponedoras.
- ❖ Cunningham J. G. 1999. Fisiología veterinaria 2º edición. Edt. McGraw-Hill, Interamericana. México, DF, p. 531-532.g
- ❖ Duncan, D. B. 1955. Multiple rang and multiple F. test, Biometries,11;1-15
- ❖ Enciclopedia de los municipios de Michoacán, 2000. Centro estatal del desarrollo municipio, gobierno del estado de Michoacán (en línea).
- ❖ Etches R. J. 1996. Reproducción aviar. Edt. Acribia. S. A. Zaragoza. España. p 221 a 278.
- ❖ Giavarini I. D. A. 1971. Tratado de avicultura. Edt. Omega. Barcelona, España. p 54-55.
- ❖ Hafez, E. S. E. 2000. Reproducción e inseminación artificial en animales (7º ed). Edt. Mc-Graw-Hill. México. p. 287-297.
- ❖ Híjar, R., 1994. Fertilidad obtenida en gallinas (*Gallus gallus*) por el método de inseminación artificial. (Tesis Ing. Zootecnista). Universidad Nacional Agraria la Molina
- ❖ Hoffmann, G. y Volver, H.1969. Anatomía y fisiología de las aves domésticas. Edt. Acribia, Zaragoza, España. p 160-164
- ❖ Islam. M., M. A. Howlider., F. Kabir and Alan, J. 2002. Comparative assessment of fertility and hatchability of Barred Plymouth Rock, White Leghorn, Rhode Island Red and White Rock hen. <http://www.pjbs.org/ijps/fin13.pdf>
- ❖ Juárez C. A. 2007. Influencia de la edad de las Aves domésticas sobre la tasa de fertilidad del huevo. Los Avicultores y su Entorno . p. 48- 52.
- ❖ Juárez C. A. y Conejo N. J. 2004. Capacitación reproductiva de la parvada. Los Avicultores y su Entorno . p. 41-44.
- ❖ King, L. M., Brillard, J. P., Garret, W. M and Bakst, M. R. 2002. Segregation of spermatozoa within sperm storage tubules of fowl and turkey hens. <http://www.Reproductiononline.Org/cgi/reprint/123/1/79>

- ❖ Kirby J. D., Tressler C., Jand Kirb Y.K. 1998. Evaluation of the duration of sperm fertilizing ability in five lines of commercial breeder and Delaware cross males. *Poultry Sci.* 77:16688-1694.
- ❖ Lake, P.E. 1975. Gamete production and the fertile periods with particular reference to domestic birds. In: *Avian Physiology* (M. Peaker, ed.) 255 - 344. Symposium Zoological Society. N° 35. London. Academic Press.
- ❖ Lake, P. E. 1985. The history and future of the cryopreservation of avian germ plasma. *Poultry Sci.* 65: 1-15.
- ❖ Long E. L. T., S. Sonstegard J., A long. C. P. V. Tassel and K. A. Zuelke, 2003. Serial analysis of gene expression in turkey sperm storage tubules in the presence and absence of resident sperm (en linea). *Biology of Reproduction*. 69 (2): 469-474 <http://www.biolreprod.org/cgi/reprint/69/2/469>. consulta el 5 de Noviembre del 2006
- ❖ López S. F y Juárez C. A 2007. Efecto de la edad de los gallos sobre los valores espermáticos y posibles efectos sobre la tasa de eclosión. *Los Avicultores y su Entorno*. p. 29-32.
- ❖ Maeda, T 2002. Motility of Japanese quail (*Coturniz c. japonica*) Sperm diluted with chicken seminal Fluid . <http://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/39/3/185/pdf>.
- ❖ Macías Z. J; Magaña. C.A, Montoya .A, Rojas S. 2006 Evaluación de semen. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - Unidad integradora de enseñanza-aprendizaje en reproducción y mejoramiento genético animal.
- ❖ Mauldin, M. J. 2000. Fertilización del embrión aviar. *Rev. Industria avícola*. 47 (12) 8-12.
- ❖ McDaniel, G. R. and Sexton, T.J. 2004: Frequency of semen collection in relation to semen volume, sperm concentration and fertility in the chicken. *Poult. Sci.* 56: 1989-1993.
- ❖ Melero, V. y Jiménez, D. 1990. Etiology, incidence and distribution of cotton seedling dampingoff in southern Spain. *Plant Disease* 74:597-600.
- ❖ Merck. 2000. El manual Merck de veterinaria. 5º edición. Edt. Océano-Centrum. Barcelona, España. p. 2218

- ❖ Parker, H. M. and McDaniel, C. D. 2004. The Optimum Semen Dilution for the Sperm Quality Index that is Most Predictive of Broiler Breeder Fertility
- ❖ Pérez y Pérez, F. 1985. Inseminación artificial y transplante de embriones. Edt. Científico. Barcelona.....
- ❖ Rezende. O, Lafayette. J, Wanda, M. Olivera. P. y Olivera. S. 1989. Inseminación artificial en gallinas. MV. Rev. Ciencias Veterinarias. Vol. 5 N° 4.
- ❖ Ricaurte, G. S. L. 2006. Importancia de un buen manejo de la reproducción en la avicultura, [En línea]. [http: www.veterinaria .org/revistaredvet/n040406.html](http://www.veterinaria.org/revistaredvet/n040406.html) [fecha de consulta 28 de junio del 2006].
- ❖ Rose, S. P.1997. Principios de la ciencia avícola. Edt. Acribia. S.A .Zaragoza, España. p: 47-49; 82-98.
- ❖ Sas ,Institut,1996. source, guide:stadistics Version. Edition SAS Institute, Inc car and NC G
- ❖ Sauveur B y Reviers M. 1992. Reproducción de las aves. 2º edición. Edt. Mundiprensa. Madrid, España. p : 74-76;221-228;271-275;281-282:318-3232.
- ❖ Sauveur B. y M. de Riviers. 1992. Reproducción de las aves. Edt. Mundi Prensa. cap.II, 35-76; cap.III, 81-108; cap. VII y VIII, 191-266.
- ❖ Segura C. y Aguayo A. A. 1995. Edad a la pubertad y características seminales de gallos Rhode Island y Criollos cuello desnudo bajo condiciones tropicales. Vet. Mex., 26(4)1995.

