

VETERINARIA



Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay

Año LXV Vol. 40 N° 158 Abril-Junio de 2005

Cerro Largo 1895 - Montevideo - Uruguay - Tel-Fax (598-2) 408 6174 - 409 9458 - E-mail: smvet@adinet.com.uy

Página Web: www.smvu.com.uy

Contenido

Artículo Original

- Características seminales de gallos seleccionados para la reproducción por desarrollo de la cresta
Berrosteguieta, A 5

Diagnóstico

- Diagnóstico de Aspergilosis en charabones de *Rhea americana* (ñandú)
Boris, M.; Sanmartín, A.; Solari, G.; Zunino, P 13

De Interés

- Desarrollo de la conducta del cachorro hasta la edad juvenil
Rossi, D 18

Simpósio Iberoamericano «Conservación de los recursos zootécnicos»

- Mapeo del Gen *MCI-R* responsable del color del vellón, y del gen *LYZ*, que codifica la proteína lysozima estomacal, en ovinos mediante la técnica Prins
Ponz, R.; Arruga, M.V. 24

Simpósio Iberoamericano «Conservación de los recursos zootécnicos»

- Viabilidad de la empresa helicícola en Uruguay
de Bethencourt, M.; de León, L 26

Esta edición consta de 1600 ejemplares y se distribuye sin costo a todos los socios de la SMVU.

Los contenidos y opiniones incluidos en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

Se autoriza la reproducción parcial o total de lo editado mencionando la fuente.

Por convenio de la SMVU y Facultad de Veterinaria (16-12-1988), el Dpto. de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Veterinaria, se realiza el canje internacional por otras publicaciones científicas.

VETERINARIA

ISSN 0376 - 4362 - Indizada en: Vet-CD/BEASTCD

REDACTOR RESPONSABLE:

Jorge Slavica, DMV

CONSEJO EDITOR "Profesor Walter García Vidal":

Pedro Arotce DMV

Pedro Bañales, DMV

Jacqueline Maisonnave, DMV, PhD

María A. Solari, DV

Asesor Bibliotecológico:

Elba Domínguez

ARBITROS de los TRABAJOS CIENTÍFICOS (1997 - 2005)

Berthelot, X.	(DMV)	FRANCIA	Lazaneo, E.	(DMV)	URUGUAY
Camarotte, D.	(DMV)	URUGUAY	Leites, O.	(DMV)	URUGUAY
Cajarville, C.	(DMV)	URUGUAY	Martin, E.	(DMV)	URUGUAY
Cardelino, R.	(Ing. Agr.)	URUGUAY	Pérez Clariget, R.	(DMV)	URUGUAY
Cardozo, E.	(DMV)	URUGUAY	Pimentel, C.	(DMV)	BRASIL
Cardozo, H.	(DMV)	URUGUAY	Riet Correa, F.	(DMV)	BRASIL
Castells, D.	(DMV)	URUGUAY	Rodríguez, H.	(DMV)	SUECIA
Cattaneo, G.	(DMV)	CHILE	Theis, J.H.	(DVM)	USA
Cuore, U.	(DMV)	URUGUAY	Traldi, A.	(DMV)	BRASIL
Eddi, C.	(DMV)	ARGENTINA	Trejo González, A.	(DC)	MÉXICO
Feinstein, R.	(DMV)	SUECIA	Trica, G.	(DMV)	URUGUAY
Fernández, G.	(DMV)	URUGUAY	Tortora, J.	(DMV)	MÉXICO
Flores, E.	(DMV)	CHILE	Uriarte, G.	(DMV)	URUGUAY
Gil, A.	(DMV)	URUGUAY	Weiblen, R.	(DMV)	BRASIL

CONSEJO DIRECTIVO (Período 2004 - 2006)

Presidente: Dr. Jorge Slavica

Titulares:

Vicepresidente: Dr. Ignacio Pereyra

Secretario: Dr. Jorge Marra

Tesorero: Dr. Carlos Morón

Vocales: Dr. Eduardo Paradiso

Dr. Carlos Esteves

Dr. Jorge Batthyany

Colaborador: Dr. Winston Rodríguez Soto

COMISIÓN FISCAL (Período 2004 - 2006)

Titulares:

Dr. Rodolfo Azaretto

Dra. Ma. Angélica Solari

Dr. Gastón Cossia

CENTROS VETERINARIOS DE LA SMVU

CANELONES

Julio César Paternostro
vrussi@adinet.com.uy

CERRO LARGO

Daniel Aroztegui Brum
elrefugio@adinet.com.uy

COLONIA

Pablo Armand Ugon
padugon@adinet.com.uy

CHUY

Carlos Aristimuño
carlosar@adinet.com.uy

DURAZNO

Luis Callero
jcallero@internet.com.uy

FLORES

Mónica Oholeguy
gld@adinet.com.uy

FLORIDA

Rodolfo Azaretto
azaretto@montevideo.com.uy

LA LÍNEA

Diego Rega
dicla@adinet.com.uy

LAVALLEJA

Susana Camaño
sandraru202@hotmail.com

MALDONADO

Diego San Martín
diesan@movinet.com.uy

PASO DE LOS TOROS

Carlos Casadei
rucacasadei@hotmail.com

PAYSANDÚ

Miguel Dubra
cmvpdu@adinet.com.uy

PANDO

Javier Pereyra
segubar@adinet.com.uy

RÍO BRANCO

Pedro Fleitas
elceibovet@hotmail.com

RÍO NEGRO

Gustavo Fischer
pminoli@adinet.com.uy

RIVERA

Rafael Carriquiry
carri@adinet.com.uy

ROCHA

Eduardo Corradi
educorr@adinet.com.uy

UTA 7

Cleber Cardozo
Tel: 0464 5304

SALTO

Pedro Herrmann
vetdondo@adinet.com.uy

SAN JOSÉ

Jorge Marra
cvets@adinet.com.uy

SORIANO

Laura Vallejo
lauravallejo678@hotmail.com

TACUAREMBÓ

Guzmán López
guzmanlopez@hotmail.com

TREINTA Y TRES

Carla Faliveni
rolima@adinet.com.uy

ASOCIACIONES ESPECIALIZADAS QUE INTEGRAN LA SMVU

Comisión de Reproducción e Inseminación Artificial (CRIA)

Sociedad de Buiatría del Uruguay

Soc. Uruguaya de Vet. Especialistas en
Pequeños Animales (SUVEPA)

Soc. Uruguaya de Vet. Especialistas en
Animales Silvestres (SUVEAS)

Soc. Veterinaria Especialistas en Cerdos (SVEC)

Asoc. Uruguaya de Veterinarios Laboratoristas (AUVELA)

Asoc. Vet. Esp. Protección Alimentos (ANEPA)

INTEGRACIÓN de COMISIONES

SEDE SOCIAL

Rafael Varela
Jorge Butthyany

MERCOSUR

Hugo Fontañón
Julio García Lagos
Ignacio Pereira
Eugenio Perdomo
Angela Rista
Luis Barros
Jorge Baraibar
Orgelio Cabrera

FESTEJOS

Elbio Sosa
Rafael Varela
Cecilia Corso

FINANZAS

Hugo Fontañón
Juan Dogliotti

BOLETÍN Y R.R.P.P.

Daniel Alza
Alvaro Fernández

CULTURA Y

DEPORTE

Walter Faliveni
Raquel Pérez

REVISTA

María Solari
Jacqueline Maisonnave
Pedro Bañales
Gonzalo Leaniz
Pedro Arotce
Elba Domínguez

ESTATUTOS Y REGLAMENTO

Margarita de Miquelarena
Adriana Rodríguez
Marcelo Rodríguez

ASUNTOS

UNIVERSITARIOS

Eduardo Martín
Carlos Estévez

DECRETO 160/97

Griselda de Gregorio
Luis Delucchi
Alvaro Trinidad

REPRODUCCIÓN

Luis Cuenca
Guillermo de Nava
Sergio Kmaid

RABIA

Cristina Filippini
Daniel Rossi
Alvaro Fernández
Ernesto Giambruno

PODALES

Roberto Acuña
Daniel Alza

BRUCELOSIS

Virginia Diana
Analía Cobo Leturia
Ricardo Segundo
Darío Hirigoyen
Ignacio Pereyra

BIOTECNOLOGÍA

Carlos Azambuja
Eduardo Terranova
Lucía Kelly
Silvia Llambí
Analía Cobo Leturia

PÁGINA WEB Y MULTIMEDIA

Humberto Tomassino
Oscar Caponi
Juan Dogliotti
Dreiner Fariás

TRIBUNAL ARBITRAL DE HONOR Y DISCIPLINA

Adolfo Bortagaray
Julio García Lagos
Juan José Mari
Cecilia Martín
Adriana Rodríguez

Características seminales de gallos seleccionados para la reproducción por desarrollo de la cresta

Berrosteguieta, A.¹

RESUMEN

La selección de gallos para la reproducción por el desarrollo de la cresta viene siendo empleada de rutina en muchas empresas avícolas. Son necesarios estudios que avalen y verifiquen la eficiencia de este método de selección. El objetivo de este trabajo es comparar las características seminales de los gallos seleccionados para la reproducción por el desarrollo de la cresta. Fueron utilizados 65 gallos matrices de línea Ross, seleccionados a la 20ava semana de vida y divididos en dos grupos: grupo A, animales sin cresta desarrollada ($n=33$), y el grupo B, animales con cresta desarrollada ($n=32$). Se realizaron colectas seminales con frecuencia semanal desde la semana 24 hasta la 71 para evaluar las características seminales. Fueron realizados los test de t student y de Wilcoxon para comparar los grupos y analizar los perfiles y verificar los efectos del grupo, edad interacción del grupo por edad. Los valores de volumen seminal, concentración espermática, motilidad y vigor fueron mayores ($P<0.01$) para el grupo B en el periodo de 24 – 31 semanas de edad.

El porcentaje de defectos espermáticos para el grupo A fue mayor en los periodos de 24 – 27 semanas de edad ($P<0.01$) y de 32 – 35 semanas de edad ($p<0.05$). El peso corporal fue mayor ($p<0.05$) para los animales del grupo B en el periodo entre la semana 24 – 39 y para los gallos del grupo A en el periodo de 60 – 71 semana de edad. Fueron observados efectos de edad e interacción grupo x edad para las características seminales, excepto para vigor. En conclusión la observación del desarrollo de cresta a la semana 20 es un método eficiente para la selección de gallos para la reproducción.

Palabras clave: gallos, cresta, características seminales.

SUMMARY

The selection of cocks for reproduction by comb development has been employed usually in the aviculture; However, studies have been necessary to establish the efficiency of this method of selection. The objective of this paper was to compare the seminal characteristics in cocks selected to reproduction by comb development. Sixty-five broiler breeder males (Ross Strain) were selected to breed at 20th week old and divided in two groups, A: birds without comb ($n=33$) and B: birds with comb ($n=32$). To evaluate seminal characteristics, semen was collected weekly between 24 to 71 weeks of age. Group means were compared by the students t and wilcoxon tests while profile analysis was performed for to verify effects of group, age, and group x age. Seminal volume, sperm concentration, motility and vigor were greater ($P<0.01$) for group B from 24 – 31 weeks of age. Percentage of sperm morphological defects was greater in group A during 24 – 27 ($P<0.01$) and 32 – 35 ($P<0.05$) weeks of age. Mean body weight was higher for group B between 24 – 39 weeks of age ($P<0.05$) and for group A between 60 – 71 weeks of age. There were no main effects of group for seminal characteristics or body weight ($P<0.05$), but effects of age ($P<0.001$) and group x age interaction were significant ($P<0.05$), except for vigor ($P<0.05$). Low or no correlations were observed between seminal characteristics and body weight. In conclusion, The method to select cocks by observation of comb development at 20 weeks of age showed efficient.

Keywords: cocks, comb, seminal characteristics.

INTRODUCCIÓN

La fertilidad es una de las características de mayor importancia económica en aves de producción, a pesar de esto se observa un retraso en estos parámetros en los últimos años que podría ser atribuido a falta de atención al macho, en relación al acasalamiento en cuanto a su capacidad de fertilidad.

Uno de los métodos usados para evaluar la capacidad fertilizante de los gallos es el estudio de las características seminales, ya que muchos autores (1,3,11) encontraron correlaciones entre caracterís-

ticas seminales de gallos y fertilidad de los huevos.

Las características seminales, tales como volumen seminal, concentración espermática y motilidad espermática son influenciadas por la edad de los gallos, aumentando en las primeras semanas reproductivas hasta alcanzar la madurez sexual completa (2,5) y disminuyendo después de un periodo de pico de producción (2,12,13,18).

El porcentaje de defectos espermáticos es mayor en el comienzo de la vida reproductiva de las aves (16%) y disminu-

ye al alcanzar la madurez sexual (11%) (5). No obstante, el porcentaje de formas espermáticas anormales no varía durante todo el periodo reproductivo, un aumento de más de un 20 % de las formas anormales resulta en una reducción de 7 a 8 % de la fertilidad (18).

Los exámenes de evaluación seminal posibilitarían un descarte de machos subfértiles, lo que contribuiría para mejorar la eficiencia de selección en programas reproductivos (6); este es un método laborioso e inviable para la aplicación en grandes plantales.

Una selección de gallos por el desarrollo de la cresta es un método simple y de fácil aplicabilidad práctica en las granjas comerciales, pues no requiere manipulación individual de los animales. Un estudio de semen de los gallos seleccionados por estas características podría contribuir para determinar la confiabilidad de tal método.

Por estas razones este trabajo fue planeado y delineado con el objetivo de evaluar las características seminales durante todo el periodo reproductivo de los gallos (24 – 72 semanas de edad) seleccionados para el acasalamiento por desarrollo de cresta y verificar la existencia de correlaciones entre las características seminales y entre estas el peso corporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este experimento fue realizado con aves comerciales reproductoras pertenecientes a la empresa Cardoluz S.A. departamento de Canelones, Canelón Chico, Ruta 32 km 22.500, Cabaña El Remanso, entre los años 1996 – 1997.

Se utilizaron 65 gallos de la línea Ross criados en forma convencional para la avicultura industrial, como: separación de sexos, agua ad libitum, restricción de alimento, iluminación, temperatura y espacio por animal, indicados para la cría de estos animales hasta la semana 20.

En la semana 20 de edad los animales fueron seleccionados para el Acasalamiento tomándose en consideración la presencia de cresta, siendo clasificados en dos grupos: Grupo A, aves sin desarrollo de la cresta ($n=33$), y grupo B, aves con desarrollo de la cresta ($n=32$). Luego de la selección las aves fueron transferidas para el galpón experimental y alojados en corrales individuales y sometidos a fotoperiodos de 17 horas de luz, con agua ad libitum y ración de reproductoras con un contenido de 2850 kcal/kg de energía y 15 % de proteína bruta de acuerdo con su media de peso.

Luego de adaptados a las instalaciones en la semana 22 de edad los animales fueron sometidos a masajes pericloacales diarios para acondicionamiento y colecta artificial de semen y sometidos a una limpieza de la región pericloacal por la retirada de las plumas de esta región.

Fue realizado control de peso corporal individual de los gallos semanalmente de 22 – 71 semanas de edad con los animales en ayunas.

Colección y evaluación de semen

Fueron realizadas 2919 colectas de semen usando el método de masaje pericloacal (17). Se realizó una extracción semanal de cada animal, durante el periodo de 24 – 71 semanas de edad, para evaluar sus características seminales durante todo un periodo usado para producción en la granja.

El semen fue colectado en un tubo cónico graduado y preservado en baño de María (37° C) y protegido contra la luz, se tomaron cuidados de no contaminar el semen con orina y heces provenientes de la cloaca.

Las características seminales fueron evaluadas por volumen, concentración, motilidad y vigor. Los espermatozoides fueron analizados también en cuanto a sus características morfológicas.

El volumen seminal fue determinado por lectura directa de la escala en el tubo graduado de colecta seminal.

La evaluación de la motilidad y del vigor espermático, fueron realizados sobre lamina térmica de microscopio óptico con aumento de 100 x.

La motilidad fue determinada por la estimación de porcentaje de espermatozoides en movimiento en una muestra de semen. El vigor fue estimado por el movimiento progresivo rectilíneo uniforme de los espermatozoides, en una escala de cero (0) a cinco (5), siendo calificado el cero como carente de motilidad y el escore de 5 como intenso movimiento vigoroso y progresivo.

Para la determinación de la concentración espermática, el semen fue diluido en proporción de 1:800 en formol salino tamponado al 10%, los espermatozoides fueron contados en cámara de Neubauer, con microscopio óptico, con aumento de 400 x.

El examen de morfología espermática fue realizado por el método de cámara húmeda, con una alícuota de semen fijado y diluido en formol salino tamponado al 10%. La lectura fue realizada por micros-

copia de contraste de fase con aumento de 1000 x evaluándose 200 células por muestra de semen. Los defectos espermáticos fueron clasificados de acuerdo con Clarke *et al.* (4) en defectos de acrosoma, cabeza, pieza media, cola y otros (cabezas aisladas y defectos teratológicos).

Diseño experimental y análisis estadístico

El experimento fue diseñado con dos tratamientos (grupos A y B) y cada gallo constituyó una unidad experimental. Los datos obtenidos semanalmente fueron agrupados en medias cada cuatro semanas.

Se usó un procedimiento GLM (General Linear Model) de SAS (19) (Statistical Analysis System) para efectuar los análisis estadísticos.

Para vigor, motilidad y porcentaje de defectos espermáticos fue usado el test no paramétrico de Wilcoxon para comparar los grupos A y B en cada ocasión. Para volumen seminal, concentración espermática y peso corporal, fueron utilizados análisis de varianza y/o **test t Student** para comparar las medias de los grupos. Fueron realizados análisis de perfiles para verificar los efectos del grupo, tiempo e interacción grupo x tiempo.

Fueron calculadas correlaciones lineales de Pearson entre características seminales (volumen de eyaculado, concentración, motilidad, vigor y porcentaje de defectos morfológicos espermáticos) y peso corporal. Se realizó el test de independencia (t Student) entre ellas.

RESULTADOS

Características Seminales

Los animales del grupo B (con cresta) presentaron medias mayores ($P<0.05$) que los del grupo A (sin cresta), en el periodo comprendido entre 24 a 31 semanas de edad, para volumen seminal (Fig. 1), concentración espermática (Fig. 2), motilidad (Fig. 3) y vigor (Fig. 4). El vigor fue mayor ($P<0.05$) para el grupo B también en el periodo entre 40 – 43 semanas de edad. Los valores numéricos obtenidos para las características seminales de los grupos A y B están descritos en el cuadro 1.

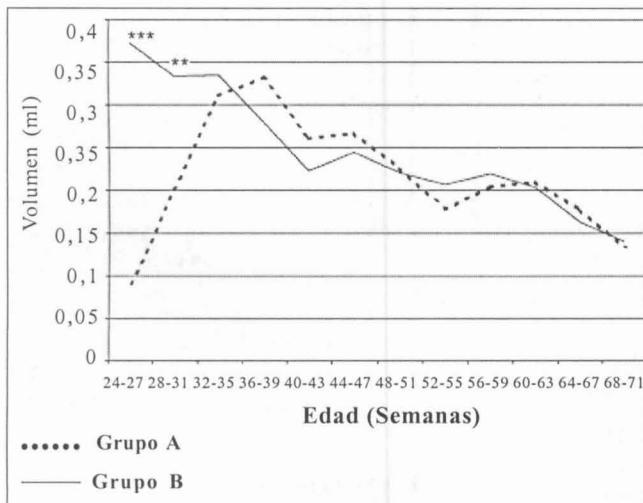


Figura 1. Gráfica de medidas de volumen espermático para los gallos seleccionados por el desarrollo de la cresta a la semana 20 de edad, grupos A (sin cresta) y B (con cresta), durante el período de las 24-71 semanas de edad, expresado en ml.

Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Nota: diferencias significativas entre los grupos A y B en cada período está representada por **($p < 0,01$) y ***($p < 0,001$).

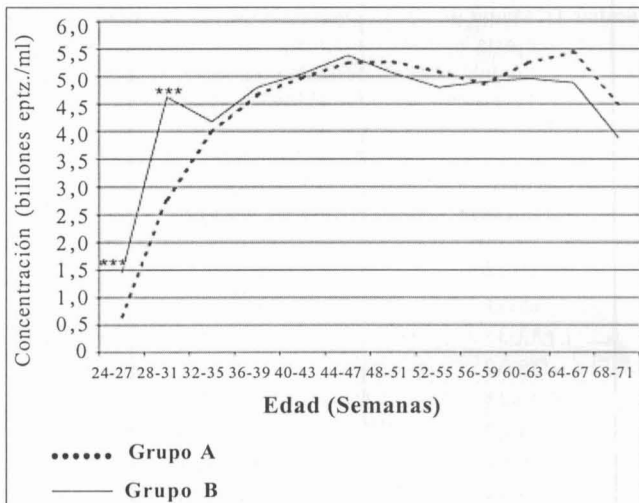


Figura 2. Gráfica de medidas de concentración espermática para los gallos seleccionados por el desarrollo de la cresta a la semana 20 de edad, grupos A (sin cresta) y B (con cresta), durante el período de las 24-71 semanas de edad, expresado en billones de espermatozoides por ml.

Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Nota: diferencias significativas entre los grupos A y B en cada período está representada por ***($p < 0,001$).

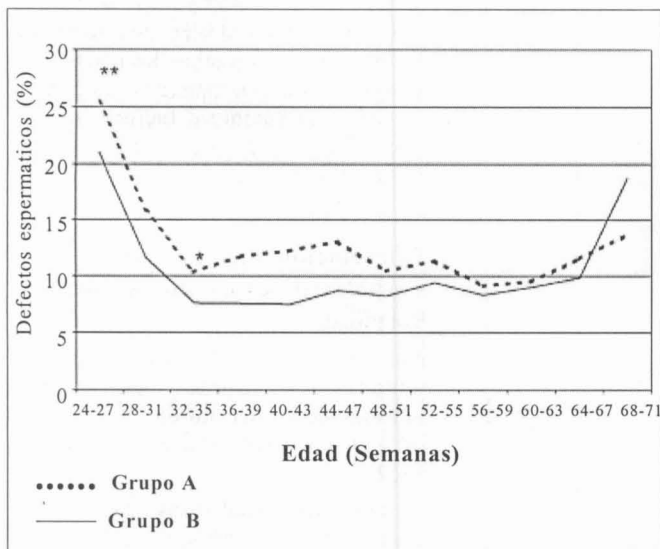


Figura 3. Gráfica de medidas de motilidad espermática para los gallos seleccionados por el desarrollo de la cresta a la semana 20 de edad, grupos A (sin cresta) y B (con cresta), durante el período de las 24-71 semanas de edad.

Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Nota: diferencias significativas entre los grupos A y B en cada período está representada por *($p < 0,05$) y **($p < 0,01$).

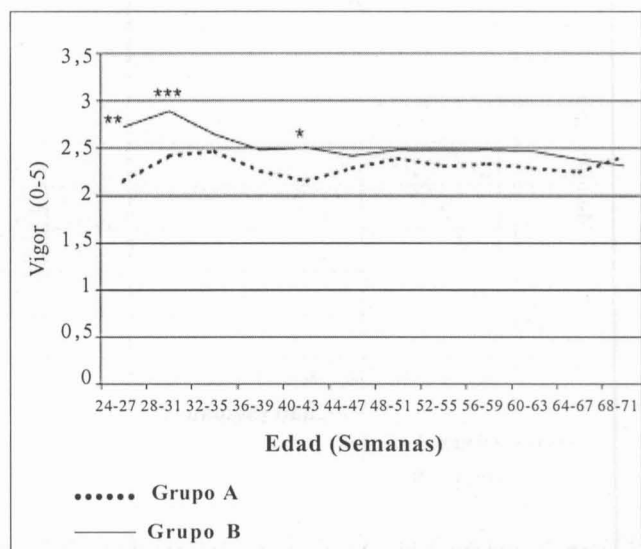


Figura 4. Gráfica de medidas del vigor espermático para los gallos seleccionados por el desarrollo de la cresta a la semana 20 de edad, grupos A (sin cresta) y B (con cresta), durante el período de las 24-71 semanas de edad.

Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Nota: diferencias significativas entre los grupos A y B en cada período está representada por *($p < 0,05$), **($p < 0,01$) y *** ($p < 0,001$).

Cuadro 1. Media de peso corporal de los gallos seleccionados por la presencia de cresta a la semana 20 de edad, grupo A (sin cresta) y B (con cresta); durante el período de 24-71 semanas de edad.
Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Edad (semanas)	Grupo A (kg)	Grupo B (kg)
24-27	3,152±0,04 ^a	3,816±0,05 ^b
28-31	3,748±0,05 ^a	4,264±0,06 ^b
32-35	4,267±0,06 ^a	4,630±0,06 ^b
36-39	4,639±0,07 ^a	4,858±0,05 ^b
40-43	4,990±0,07	5,108±0,06
44-47	5,267±0,07	5,239±0,07
48-51	5,378±0,07	5,271±0,09
52-55	5,386±0,07	5,239±0,09
56-59	5,379±0,07	5,208±0,09
60-63	5,333±0,07 ^a	5,096±0,09 ^b
64-67	5,304±0,08 ^a	5,059±0,09 ^b
68-71	5,135±0,08 ^a	4,825±0,11 ^b

Letras diferentes entre los grupos A y B difieren significativamente ($p<0,05$).

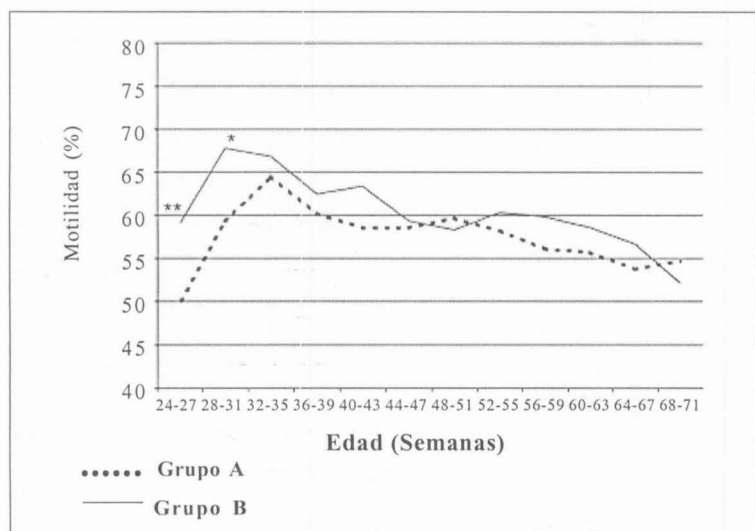


Figura 5. Gráfica de medidas del total de porcentaje de defectos espermáticos para los gallos seleccionados por el desarrollo de la cresta a la semana 20 de edad, grupos A (sin cresta) y B (con cresta), durante el período de las 24-71 semanas de edad.

Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Nota: diferencias significativas entre los grupos A y B en cada período está representada por * ($p<0,05$) y ** ($p<0,01$).

Las medias de porcentaje de defectos espermáticos fueron mayores ($P<0.05$) para el grupo A (sin cresta) que para el grupo B (con cresta) en los periodos entre 24 – 27 y entre la semana 32 – 35 (Fig. 5).

No fueron observados efectos significativos ($p<0.05$) de grupo para volumen seminal, concentración espermática, motilidad, vigor y porcentaje de defectos espermáticos. No obstante fueron observados efectos de edad ($p<0.001$) e interacción (0.05) grupo por edad para estas variables, excepto para el vigor espermático ($p<0.05$).

Peso Corporal

El peso medio de los animales del grupo B fue mayor que el del grupo A en los periodos entre 24 – 27 ($P<0.001$), 28 – 31 ($P<0.001$), 32 – 35 ($P<0.001$) y 36 – 39 ($P<0.05$) semanas de edad. No obstante, al final del experimento, los animales del grupo A fueron significativamente mas pesados que los animales del grupo B en los periodos de 60 – 63 ($P<0.05$), 64 – 67 ($P<0.05$) y 68 – 71 ($P<0.05$) semanas de edad (Fig. 6).

No fueron observados efectos significativos de peso corporal en los machos en el análisis multivariado entre los grupos ($P<0.05$). En cambio si fueron observados efectos significativos de edad ($P<0.001$) e interacción significativa grupo x edad ($P<0.001$).

Correlaciones lineales entre características seminales y peso corporal

Las correlaciones lineales encontradas entre las características seminales y peso corporal de los machos en el periodo de 24 – 71 semanas de edad están en el cuadro 2.

Cuando fueron analizadas estas correlaciones lineales, durante el periodo de 24 a 71 semanas de edad, se encontraron bajas correlaciones lineales negativas entre volumen seminal y peso corporal, no encontrándose correlaciones lineales ($P<0.05$) entre características seminales y peso corporal.

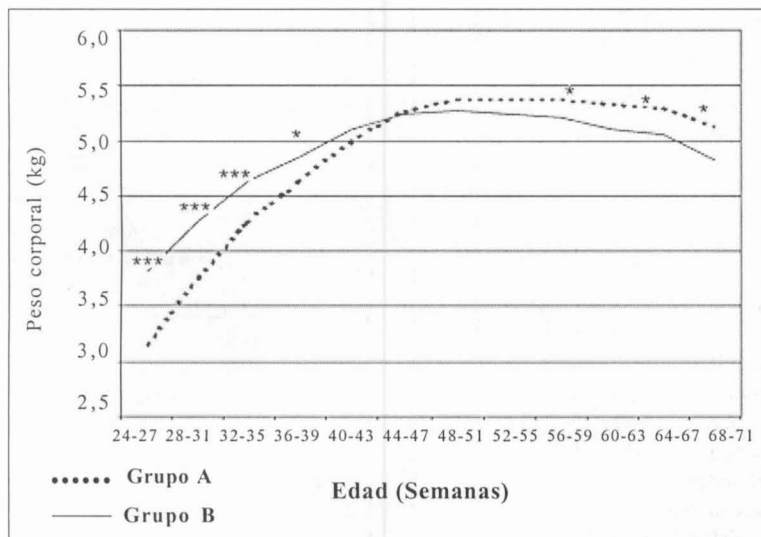


Figura 6. Gráfica de medidas del peso corporal de los gallos seleccionados por el desarrollo de la cresta a la semana 20 de edad, grupos A (sin cresta) y B (con cresta), durante el período de las 24-71 semanas de edad.

Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Nota: diferencias significativas entre los grupos A y B en cada período está representada por * ($p < 0,05$) y ** ($p < 0,01$).

Cuadro 2. Correlaciones lineales entre las características seminales y peso corporal de los gallos, durante el período de 24-71 semanas de edad Pirassununga, S.P., 1998-1999.

Características	r*
Peso corporal X volumen seminal	-0,25
Motilidad espermática X vigor espermático	0,87
Motibilidad espermática X porcentaje de defectos espermáticos	-0,82
Vigor espermáticos X porcentaje de defectos espermáticos	0,71

* $p < 0,001$.

DISCUSIÓN

El método de selección de machos, evaluado en este trabajo es el utilizado de rutinas en las granjas de Reproductores (selección por desarrollo de cresta). A pesar de esto no hay cita en la literatura al respecto.

Los gallos con cresta desarrollada al momento de la selección presentaron mayores valores para volumen seminal, concentración espermática, motilidad progresiva, vigor y menor porcentaje de defectos espermáticos, concomitantemente con mayor peso corporal que los gallos sin desarrollo de cresta. Estos hallazgos pueden ser atribuidos al hecho que los gallos más pesados tienen testículos más desarrollados (15), aumentando la capacidad de producción de testosterona

y de 5 alfa dihidrotestosterona (10, 16), responsable por el desarrollo de la cresta. No se encontraron relaciones entre peso de los testículos y niveles de testosterona sérica y cuando los gallos presentaban reducido tamaño testicular, poseían concentraciones séricas de testosterona adecuadas para mantener normales las características sexuales secundarias y el comportamiento reproductivo.

El mayor porcentaje de defectos espermáticos encontrado en gallos del grupo A (sin cresta) fue indicativo de inmadurez testicular como fue constatado por Correa y Arceo (5), ya que con el decorrer del tiempo este porcentaje cayó a niveles similares a los del grupo B.

Las mejores características seminales para la selección de machos del grupo B,

en el inicio del experimento, sugieren que esos animales estando en reproducción proporcionarían un mayor porcentaje de huevos fértiles, comparados con animales del grupo A. Harris Junior *et al.* (11) encontraron fuertes correlaciones entre las características seminales y la capacidad fertilizante del semen en gallos.

El uso de evaluación de las características seminales para la selección de gallos propuesta por Donoghue (6); Froman *et al.* (8) y Froman y Malean (9), a pesar de predecir la capacidad reproductiva de los gallos, es un método muy laborioso para su aplicación en grandes lotes y se torna económicamente inviable para uso de rutina, pues para la evaluación de estas características es necesaria la colecta de semen de todos los animales y de preferencia, individualmente, para tornarse posible la identificación del animal con problemas, volviéndose el proceso de difícil aplicabilidad práctica en grandes planteles.

El volumen seminal aumentó gradualmente en el grupo A de 0.09 ml a las primeras semanas del experimento hasta la 36 – 39 semanas de edad, cuando alcanzó un pico de 0.33 ml. Luego comenzó a disminuir hasta 0.13 al con 71 semanas de edad. En cuanto al grupo B tuvo su volumen seminal máximo al inicio del período reproductivo de 0.37 ml y fue disminuyendo gradualmente hasta la semana 71 con un volumen de 0.14 ml. El aumento en las primeras semanas de reproducción del volumen de semen del grupo A también fue verificado por Correa y Arceo (5). Hocking (12) observó una disminución en el volumen seminal en machos de 25 a 66 semanas de edad, lo que también fue encontrado para el

grupo B en el presente experimento, una vez que en relación al volumen inicial hubo una disminución al final de la vida reproductiva de los animales. Rosenstrauch et al (18) observaron que el volumen seminal permaneció relativamente constante de 32 a 70 semanas de edad sufriendo una caída a las 110 semanas de edad. Por otro lado estos autores no evaluaron el volumen seminal de 20 a 32 semanas de edad.

Contradictoriamente, Hocking y Bernard (13) no encontraron variación en el volumen seminal durante la vida reproductiva de los machos de 21 a 66 semanas de edad.

La concentración espermática media aumento progresivamente con la edad en los dos grupos, notándose una disminución solamente en las últimas semanas del periodo reproductivo (de 68 a 71 semanas de edad). Estos hallazgos fueron coincidentes con los de Cerolini et al. (2) que también observaron un aumento en la concentración con la edad y una disminución a las 72 semanas de edad. Correa y Arceo (5), verificaron un aumento progresivo en la concentración espermática con el avance de la edad.

Rosenstrauch et al. (18) al contrario de lo obtenido en este experimento, observaron disminución gradual en la concentración espermática de 32 a 110 semanas de edad y sugieren que la disminución de concentración espermática con la edad ocurre como consecuencia de espermatozoides maduros permaneciendo retenidos por las células de Sertoli.

La motilidad progresiva tiene un aumento en el grupo A hasta la semana 32 – 35 (64,5%) y se mantiene constante con una pequeña disminución gradual hasta el final del periodo reproductivo (54,7%), igualmente el grupo B aumento hasta la semana 28 – 31 (67,8%) y disminuyo gradualmente hasta la semana 71 de edad (52,2%). De manera semejante, Correa y Arceo (5) y Cerolini et al. (2) verificaron que la motilidad aumento en las primeras semanas de reproducción y Cerolini et al. (2) observaron disminución en las ultimas semanas. Froman y Feltmann (7) y Holsberger et al. (14) describieron que la motilidad inicial de cada gallo fue mantenida durante todo el periodo reproductivo, esto es independiente del tiempo. La alta motilidad es debida al aumento de la síntesis de ATP mitocondrial, lo que no fue evaluado en este experimento.

La fertilidad disminuye por defectos espermáticos mayores a un 20%, estos valores se encuentran generalmente en las primeras semanas de vida reproductiva. En tanto hubo un aumento de las formas espermáticas anormales en el periodo reproductivo final, esto puede ocurrir debido a un proceso de degeneración testicular que se inicia en este periodo. Este aumento fue mas pronunciado para los animales del grupo B (18,7%) que para los del grupo A (13,7%), infiriendo que los gallos del grupo A son mas tardíos para iniciación del proceso degenerativo testicular.

La correlación negativa encontrada en este trabajo entre peso corporal y volumen seminal ($r=-0.25$) difiere de aquella

encontrada por Harris Junior (11), que observo una correlación positiva ($r=0.22$). No hubo correlación del peso corporal con otras características seminales indicando que el semen fue poco influenciado por el peso corporal.

CONCLUSIONES

Estos resultados nos llevan a concluir que la selección de gallos por la observación del desarrollo de la cresta a la semana 20 es un método eficaz, los machos con cresta desarrollada presentan mejores características seminales en las primeras semanas de actividad reproductiva. Los machos sin cresta desarrollada al momento de la selección pueden ser mantenidos para sustitución en el periodo reproductivo final ya que sus características seminales tienden a mantenerse mejores por más tiempo que la de los animales con cresta. Las características seminales sufren poca o ninguna influencia con el peso corporal.

Agradecimientos

Mi agradecimiento a la empresa CARDOLUZ S.A. que ya no existe en la realidad productiva pero que marco grandes cosas en tecnología Avícola.

Al personal de dicha empresa siempre dispuesto a la colaboración con el presente trabajo.

A la Cátedra de Avicultura de la Facultad de Veterinaria del Uruguay, por permitirme luego de unos cuantos años poder armar estos resultados en un trabajo científico.

Referencias Bibliográficas

1. Bongalhardo, D.; Dionello, N.J.; Cardellino, R.A.; Braccini Neto, J. (1994). Repetibilidad y Correlaciones fenotípicas del volumen de semen en Gallos Leghorn. Revista de Sociedad Brasileira de Zootecnia, v. 23, n.6, p. 1002 – 1007.
2. Cerolini, S.; Celso, K.A.; Noble, R.C.; Speake, B.K.; Pizzi, F.; Cavalchini, L.G. (1997). Relationship between spermatozoan lipid composition and fertility during aging of chicken. Biology of Reproduction, v. 57, n 5, p.976 – 980.
3. Chaudhuri, D. (1998). Predicting The fertility ability of avian semen: Comparison of a simple colorimetric test with other methods for predicting the fertilising ability of fowl semen. British Poultry Science, v. 29, n.4, p.847 – 851.
4. Clarke, R. (1984). Morphological changes in chicken and turkey spermatozoa incubated under various conditions. Poultry Science, v. 63, n.4, p.801-805.
5. Correa, J. (1995). Edad a la pubertad y características seminales de gallos Rhode Island y Criollos cuello desnudo bajo condiciones tropicales. Veterinaria México, v. 26, n.4, p.375-379.
6. Donoghue, A. M. (1999). Prospective approaches to avoid flock fertility problems: predictive assessment of sperm function traits in poultry. Poultry Science, v. 78, n.3, p. 437-443.

7. **Froman, D.P.; Feltmann, A. J.** (1998). Sperm mobility: a quantitative trait of domestic fowl. *Biology of Reproduction*, v. 58, n. 2, p. 379 – 384.
8. **Froman, D.P.; Feltmann, A. J.** (1997). Increased fecundity resulting from semen donor selection based upon in vitro sperm motility. *Poultry Science*, v. 76, n. 1, p. 73 – 77.
9. **Froman, D.P.; Mclean, D. J.** (1996). Objective measurement of sperm motility based upon sperm penetration of Accudenz. *Poultry Science*, v. 75, n. 6, p. 776 – 784.
10. **Harding, C.** (1986). The importance of androgen metabolism in the regulation of reproductive behaviour in the avian male. *Poultry Science*, v. 65, n. 12, p. 2344 – 2351.
11. **Harris Jr.** The influence of daylength, body weight, and age on the reproductive ability of broiler breeder cockerels. *Poultry Science*, v. 63, n. 9, p. 1705 – 1710.
12. **Hocking, P.M.** (1997). Effect of dietary crude protein content and food intake on the production of semen in two lines of broiler breeder males. *British Poultry Science*, v. 38, n. 2, p. 199 – 202.
13. **Hocking, P. M.** (1997). Bernard, R.; Effect of dietary crude protein content and food intake on the production of semen in two lines of broiler breeder males. *British Poultry Science*, v. 38, n. 2, p. 199 – 202.
14. **Holsberger, D. R.** (1998). Assessment of ejaculate quality and sperm characteristics in turkeys: sperm mobility phenotype is independent of time. *Poultry Science*, v. 77, n. 11, p. 1711 – 1717.
15. **Jaenisch, F.** (1992). Correlación entre peso corporal, alteraciones de testículo y epidídimo, características físicas y morfológicas de semen de gallos de líneas pesadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 21, n. 23, p. 127 – 128.
16. **Kirby, J.D.; Washington, J.** (1998). Impaired testis development and spermatogenesis in adult male following unrestricted prepubertal growth and subsequent growth restriction. *Poultry Science*, v. 77, p. 91. Supplement 1.
17. **Lake, P.** (1957). Fowl semen as collected by massage method. *The Journal of Agricultural Science*, v. 49, p. 120 – 126.
18. **Rosentrauch, A.; Degen, A. A.; Friedlander, M.** (1994). Spermatozoa retention by Sertoli cells during the decline in fertility in aging roosters. *Biology of Reproduction*, v. 50, n. 1, p. 129 – 136.
19. **SAS.** (1989). Institute Inc., SAS/STAT Users guide statistics, Version 6, 4th ed., v. 2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 846 p.





Diagnóstico de Aspergilosis en charabones de *Rhea americana* (ñandú)

Boris M¹, Sanmartín A², Solari G³, Zunino P⁴.

RESUMEN

Se realizaron necropsias de 46 charabones de entre 5 a 15 días de edad procedentes de tres establecimientos de cría de la especie *Rhea americana*. Los signos y síntomas previos así como las lesiones de diversa gravedad encontradas en sacos aéreos y pulmones eran compatibles con las producidas por hongos del género *Aspergillus*. Se tomaron muestras de las lesiones las cuales fueron colocadas y aplastadas sobre un portaobjeto y tratadas con hidróxido de potasio (KOH) al 20% durante 30 minutos.

La confirmación del diagnóstico se realizó por la visualización al microscopio óptico de formaciones compatibles con aquellas típicas de *Aspergillus* spp., tomadas directamente de lesiones en los animales afectados. El hongo también fue recuperado en medios artificiales a partir de las lesiones típicas en los órganos afectados.

Palabras clave: *Rhea americana*, aspergilosis, hongo, diagnóstico, mortalidad.

SUMMARY

Necropsies of 46 Rhea chicks of between 5 and 15 days of age, coming from 3 breeding farms of the specie *Rhea americana* have been done. The previous signs and symptoms, as well as the wide variety of lesions found in air sacs and lungs, are compatible with those caused by fungus belonging to the *Aspergillus* genus. Samples from the lesions were taken, placed and smashed on an object-holder and treated with potassium hydroxide (KOH) at a concentration of 20 % during 30 minutes.

The confirmation of the diagnosis was done through visualisation under optic microscope of formations compatible with those typical of *Aspergillus*, taken directly from the lesions in the affected animals. The fungus was also recovered on artificial media from typical lesions present in the affected organs.

Keywords: *Rhea americana*, aspergilosis, fungus, diagnosis, mortality.

INTRODUCCIÓN

Son pocos los seres vivos que pueden encontrarse en lugares tan diversos como los hongos y prácticamente cualquier ambiente puede resultar propicio para su desarrollo. Los hongos y sus esporas se encuentran en el aire, suelo y agua además de plantas, animales y el hombre.

La aspergilosis es una enfermedad infecciosa, no contagiosa (9), de distribución mundial, causada por hongos del género *Aspergillus*.

Es considerada de origen ambiental ya que el agente es un habitante normal del medio ambiente.

En caninos y felinos se describen casos de aspergilosis nasal, la forma diseminada de la enfermedad en varios órganos (5) y provocando lesiones cutáneas (8). También es causa relativamente frecuente de aborto en bovinos, suinos y equinos (1).

El ser humano también es afectado aumentando su incidencia en pacientes inmunodeprimidos. La inhalación de conidios de *Aspergillus* spp. por el ser humano no suele producir manifestaciones clínicas, pero en determinados pacientes puede asociarse con una amplia variedad de presentaciones clínicas que van desde el aspergiloma a la aspergilosis invasiva, diversos tipos de cuadros alérgicos como la aspergilosis broncopulmonar, rinitis y sinusitis alérgica y la alveolitis alérgica extrínseca (7). En la aspergilosis invasiva, que presenta una letalidad de alrededor de 50%, pueden observarse diferentes presentaciones clínicas que tienen en común su dificultad diagnóstica (4).

Recientemente también se ha identificado a la aspergilosis como un serio problema nosocomial en centros hospitalarios en distintas regiones (11).

La afección mas conocida y característica es la del aparato respiratorio de toda

clase de aves (12), tanto silvestres, de compañía y producción (9). Los dos agentes principales causantes de aspergilosis en las aves domesticas, son *A. flavus* y *A. fumigatus* (3). Los casos con *Aspergillus fumigatus* son mas frecuentes porque el tamaño de las esporas es menor y tienen mayor probabilidad de llegar y colonizar los tejidos pulmonares. Las producciones avícolas pueden sufrir grandes pérdidas económicas por muerte de animales y bajas en la postura e incubabilidad. Se la conoce también como "neumonía de la incubadora", "neumonía de la nacedora", o "neumonía silenciosa".

Los signos y síntomas observados en charabones de ñandú son variados (2).

A pesar de ser una enfermedad que provoca lesiones casi exclusivamente en el aparato respiratorio predominan los signos y síntomas de deterioro general antes de los respiratorios.

¹ Ejercicio liberal. Amazonas 16 21 a, Montevideo Uruguay; C.P: 11411; e-mail: mboris@adinet.com.uy.

² Ejercicio liberal. Rivera 4136, Montevideo Uruguay; C.P: 11411.

³ Ejercicio liberal. Luis de la Torre 536, Montevideo Uruguay; C.P: 11300; e-mail: gsolari@adinet.com.uy.

⁴ Jefe Laboratorio de Microbiología IIBCE; e-mail: pablo@iibce.edu.uy.

Se aprecia retraso marcado del crecimiento y del peso de los animales afectados respecto a los del lote.

Entre los síntomas se pueden incluir: anorexia y adelgazamiento, sensorio deprimido, plumón erizado y desperejo sin brillo, cabeza apoyada en espalda, ataxia por debilidad, disnea, respiración con pico abierto, alas extendidas y abdomen contra el suelo. También se han observado cuadros nerviosos puros con torticolis, temblores, ataxia e incoordinación. La mortalidad presentada es variable.

Uruguay es el país con mayor desarrollo y avances tecnológicos en la explotación comercial del ñandú en el mundo. (2)

Desde la aparición de los primeros criaderos en la década del 90 se han observado grandes cambios en las diferentes etapas del ciclo de producción. Al comienzo se adoptó un sistema similar al modelo sudafricano de cría del avestruz. Luego se fue evolucionando y adoptando variantes con el correr de los años buscando una modalidad que se adapte a las características propias de esta especie (2).

La aparición y diagnóstico de diferentes enfermedades, algunas provocando elevada mortalidad sobre todo en animales de corta edad (charabones), han llevado a modificar y tratar de perfeccionar los diferentes sistemas de cría de esta especie.

La falta de experiencia e incipiente investigación relacionada con la especie determinan la diversidad de criterios existentes en cuanto a manejo sanitario y bioseguridad de los criaderos. Las posibilidades de cometer errores vinculados con aspectos sanitarios aumentan la probabilidad de aparición de determinadas patologías bien controladas en otras explotaciones avícolas.

Las enfermedades respiratorias en las diferentes categorías son frecuentemente reportadas pero en pocas oportunidades es confirmada su etiología. El objetivo del presente trabajo es reportar el diagnóstico de aspergilosis como causa de mortalidad en charabones de ñandú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales y necropsias

Se realizan necropsias de 46 charabones de entre 5 a 15 días de edad procedentes de tres establecimientos de cría, uno de ciclo completo y dos especializados en la etapa de cría de charabones

Análisis microscópico

De la totalidad de charabones necropsiados se tomaron muestras para el análisis microscópico. A partir de los nódulos y

placas observadas en pulmones y sacos aéreos se tomaron muestras las cuales fueron colocadas y aplastadas sobre un portaobjeto y posteriormente tratadas con hidróxido de potasio (KOH) al 20% durante un lapso de 30 minutos. (10)

Cultivo

A partir de muestras extraídas de tres charabones se realizó el cultivo en un medio específico para hongos y levaduras.

El cultivo se realizó en el medio PDA (Potato Dextrose Agar), a 37 °C durante 3 días, partiendo de muestras de lesiones de pulmón. Se realizaron frotis de las colonias obtenidas y se trataron con KOH al 20% (6).

RESULTADOS

Características de presentación

En el cuadro 1 se presentan los porcentajes de mortalidad hasta los 15 días de edad, en forma detallada por lote y por establecimiento. Es de destacar que la totalidad de las muertes se corresponden con los diagnósticos de aspergilosis descritos en el presente trabajo.

Cuadro 1. Cantidad de charabones por criadero y mortalidad.

Criadero		n	mt	%	Zafra
A ciclo parcial		104	4	3.8	2002 / 2003
B ciclo parcial		186	28	15	2003 / 2004
C ciclo completo	Lote 1	74	4	5.4	2003 / 2004
	Lote 2	73	5	6.8	2003 / 2004
	Lote 3	64	3	4.6	2003 / 2004
	Lote 4	67	2	2.3	2003 / 2004
TOTAL		568	46		

Zafra - Se le denomina al período de nacimiento de charabones, Noviembre a Marzo aproximadamente.

n - Corresponde a la cantidad total de charabones por lote.

mt - Corresponde a la totalidad de charabones muertos y necropsiados de cada lote hasta los 15 días de edad.

% - Porcentaje de mortalidad de cada lote hasta los 15 días de edad.

Hallazgos de necropsia

Se observaron formaciones en forma de placas, de aspecto caseoso, blanco amarillentas de tamaño variable en sacos aéreos (figura 1). En parénquima pulmonar se evidenciaron gran cantidad de nódulos de aspecto granulomatoso, blanquecinos, parcialmente enucleables compatibles con los "aspergilomas" descritos en otras especies de aves (figura 2).



Figura 1. Placas en sacos aéreos

Características microscópicas

Las muestras tratadas con KOH obtenidas en forma directa de los órganos afectados fueron analizadas al microscopio óptico, con un aumento de 600 X, pudiéndose observar conjuntos de hifas delgadas, septadas, ramificadas formando micelios, junto a gran cantidad de conidios característicos de *Aspergillus* sp. (figuras 3 y 4).

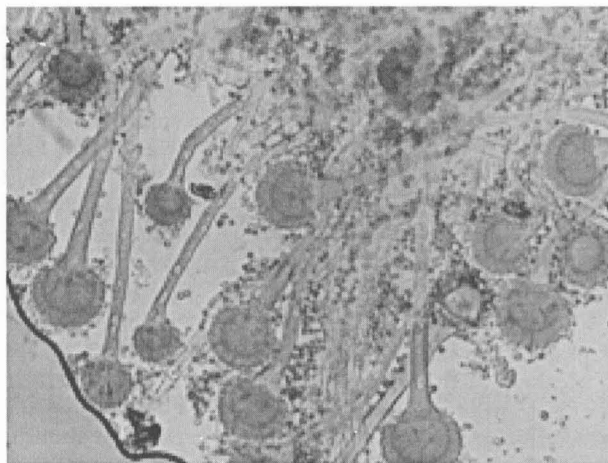


Figura 3. Micelio de *Aspergillus* sp. en KOH, (600X).

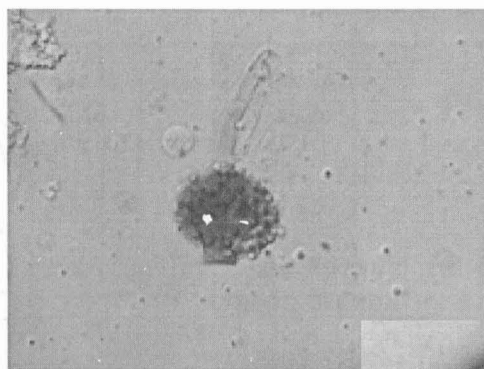


Figura 4. Detalles microscópicos de *Aspergillus* sp. en KOH, (600X).

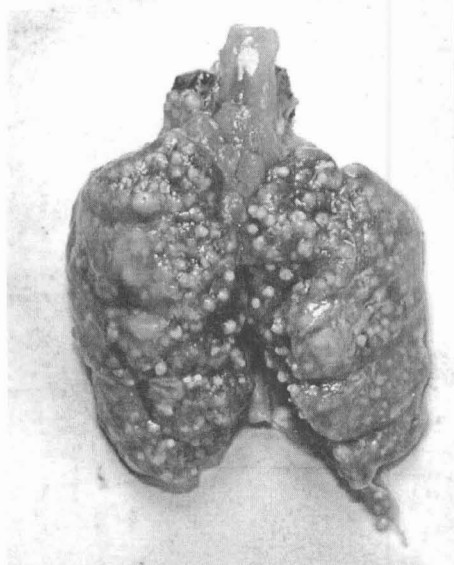
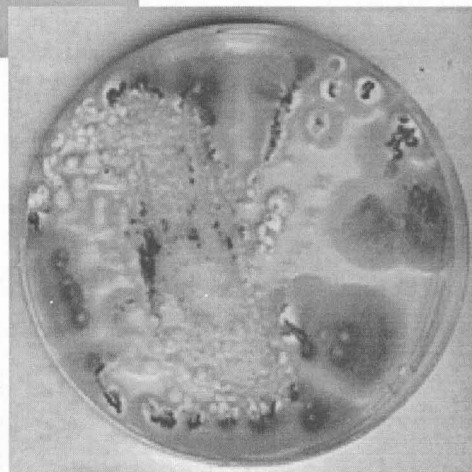


Figura 2. Nódulos en parénquima pulmonar.

Figura 5. Colonias macroscópicas en medio PDA.



DISCUSIÓN

Durante todo el ciclo de producción existe la posibilidad de desarrollo del hongo y acción de sus esporas.

Las observaciones personales de los autores indicarían que la aspergilosis es una de las causas frecuentes de mortalidad en la primera semana de vida en esta especie.

No se presentaron en los animales estudiados síntomas o hallazgos de necrosis compatibles con otras causas posibles de muerte.

El rango de mortalidad encontrado en la mayoría de los lotes (2,3 – 6,8), es similar al porcentaje reportado en otras aves (12).

Diferencias en el manejo aplicado respecto a los otros establecimientos explicarían la mortalidad de un 15% presentada en uno de los lotes.

El cierre casi permanente de puertas y ventanas con la intención de mantener niveles de temperatura ambiente constantes, contribuyeron a disminuir la ventilación y el intercambio de aire dentro de estas instalaciones. De esta forma se habría favorecido el aumento de las es-

poras en el ambiente y la inhalación por parte de los charabones.

No tenemos datos acerca de la incidencia de este agente sobre la incubabilidad de los huevos. Teniendo en cuenta que los mismos son depositados en el suelo y pueden permanecer varias horas antes de ser recolectados, es posible la contaminación y pasaje a través de los poros de la cáscara con la consiguiente muerte embrionaria (Esquema 1).

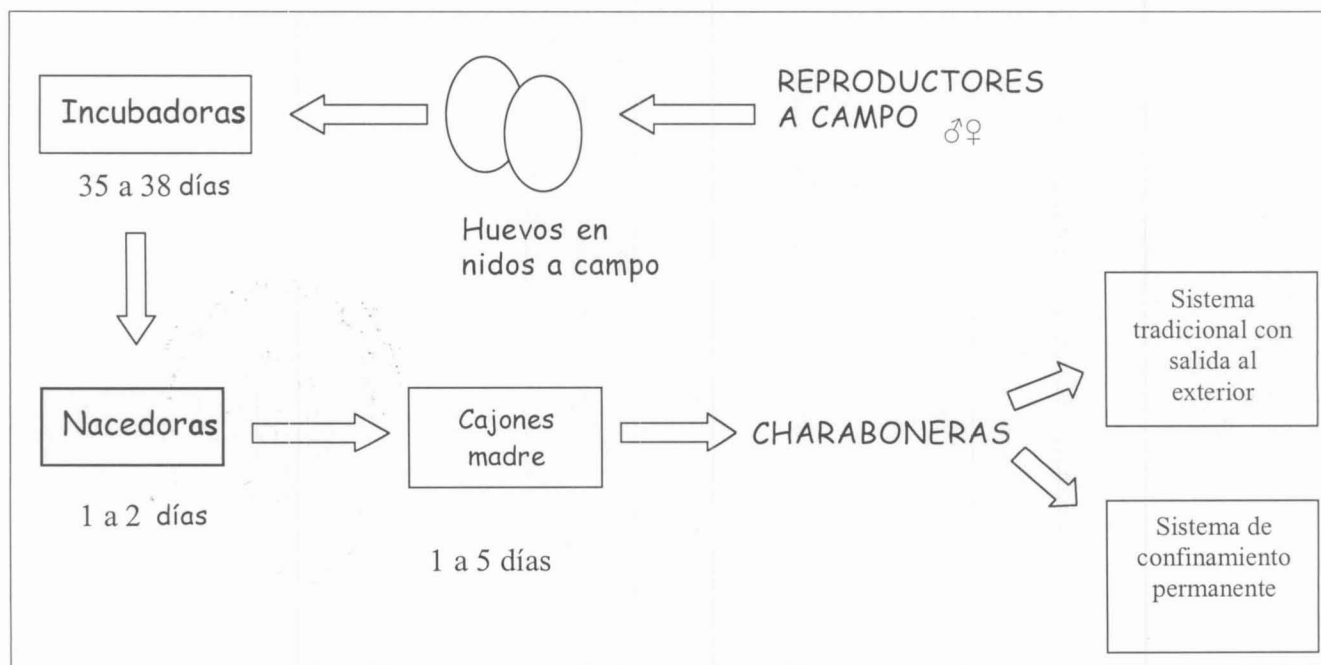
En la incubación no se emplean condiciones de bioseguridad con el alto grado de especialización que tiene la avicultura hoy en día. En general los productores no cuentan con un asesoramiento técnico a la hora de planificar la bioseguridad y la desinfección, limitándose a la extrapolación de experiencias de otros productores o de prácticas de avicultura tradicional. Gran parte de los sistemas de incubación consisten en una pieza o galpón acondicionados para alojar incubadoras y nacedoras junto a los cajones madre; es decir que en una misma sala se encuentran al mismo tiempo huevos en diferentes estados de desarrollo con charabones recién nacidos. La planificación de una desinfección adecuada es muy

complicada y se aumentan los riesgos de contaminación.

Dentro de las incubadoras existen condiciones de temperaturas (36-37 °C) y humedad (46 a 50 % HR) propicias para el crecimiento de hongos.

Cuando los charabones rompen la cáscara, tanto sus pulmones como el revestimiento ciliar del tracto superior que sirve de barrera frente a la entrada de gérmenes, no han alcanzado su total desarrollo. En este momento son altamente vulnerables y las esporas de *Aspergillus* spp. inhaladas alcanzan fácilmente los sacos aéreos y pulmones. Si la infección ocurre en la nacedora es de esperar que los síntomas y muertes aparezcan en los primeros días de vida del charabón.

La cáscara de arroz es el elemento más utilizado como cama en las charaboneras siendo muy difícil la desinfección antes de su utilización; junto a las condiciones de temperatura necesarias para los charabones (28-30 °C), la humedad ambiente, inadecuada ventilación y acumulación de materia fecal, se crean las condiciones ideales para el desarrollo del hongo y sus esporas.



Esquema 1. Esquema del ciclo de producción comercial de ñandú en el Uruguay.

Cuando la inhalación de las esporas ocurre en las charaboneras, la sintomatología y mortalidad se desplazaría hacia los 15 días de vida que es lo que hemos observado en la mayoría de los casos.

Se observa también un aumento de la incidencia de casos de aspergilosis coincidiendo con el pico de postura lo que se explicaría por:

1. Aumento del número de huevos a incubar.
2. Mayor número de nacimientos diarios y de animales por lote.
3. Menos tiempo dedicado a las prácticas de limpieza y desinfección.

Estos tres factores aumentan el riesgo de contaminación en la incubación y durante la etapa de crianza.

CONCLUSIONES

La aspergilosis de los charabones como en otras especies aviares, se produciría por la inhalación de esporas presentes en las nacedoras, en los galpones de crianza, en las camas, o a partir de raciones enmohecidas.

La mala planificación de algunos sistemas de incubación sumada a inadecuadas prácticas de desinfección aumenta la casuística de la enfermedad en comparación a otras explotaciones avícolas con alto grado de desarrollo y especialización.

Bajar la incidencia de la enfermedad dependerá de la investigación, desarrollo e implementación de programas de limpieza

y desinfección adecuados a la realidad de este rubro.

Agradecimientos

A los productores de ñandú que nos brindan el apoyo necesario para nuestro trabajo y al Laboratorio de Microbiología del IIBCE por la dedicación e interés en el desarrollo de la investigación en la cría de esta especie.

Referencias bibliográficas

1. Blood, D.C., Radostits, O.M. (1992). Medicina Veterinaria, Cap. Enfermedades producidas por hongos, 7ª ed. Ed. Interamericana, p.1049.
2. Boris, M. (2004). Cría y sanidad del Ñandú (*Rhea americana*), Jornada de actualización técnica, DINARA-MGAP.
3. Calnek, B.W. (1995). Enfermedades de las Aves, Infecciones Micóticas, pp. 399-408.
4. Denning, D.W., Evans, E.G; Kibbler, C.C; Richardson, M.D.; Roberts, M.M., Rogers, T.R.; Warnock, D.W ; Warren, R.E. (1997). Guidelines for the investigation of invasive fungal infections in haematological malignancy and solid organ transplantation. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis; 16: 424-436.
5. Greene, E.C. (1993). Enfermedades infecciosas perros y gatos 2ª ed. Ed. Interamericana, p. 750.
6. Hall, L.A.; Denning, D.W. (1994). Oxygen requirements of *Aspergillus* species. J. Med. Microbiol. 41: 311-315.
7. Kurup, V; Kumar, A. (1991). Immunodiagnosis of aspergillosis. Clin. Microbiol. Rev; 4: 439-456.
8. Muller, G; Kira R. (1993). Dermatología en pequeños animales., 4ª ed. Ed. Intermédica, p. 367.
9. Oglesbee B. L.; Birchard, S.; Sherding, R. (1997). Manual Clínico de Pequeñas Especies. Vol. 2. Bishop, C. L. Cap. Enfermedades infecciosas de las aves, pp. 1499-1500.
10. Orem, J.; Mpanga, L.; Habyara, E. (1998). Disseminated *Aspergillus fumigatus* infection: case report. East Afr. Med. J. 75: 436-438.
11. Pontón, J.; Cabañes, J. (2000). *Aspergillus* y aspergilosis nosocomial. Rev. Iberoam. Micol.; 17: S77-S78
12. Shwartz, D.L. (1974). Manual de Sanidad Avícola. Cap. Enfermedades del Aparato Respiratorio, 1a. ed. Ed. Hispano-americana, p. 51.



Desarrollo de la conducta del cachorro hasta la edad juvenil

Rossi, D.

El objetivo del presente trabajo, no es otro que el de aportar elementos al clínico, que le permitan asesorar correctamente al propietario de un cachorro con respecto al manejo de la conducta del mismo.

Para ello, en el presente artículo se explicarán los fundamentos aportados por la etología básica y su aplicación a la clínica cotidiana.

¿Por qué podría ser importante que el veterinario tenga nociones básicas del desarrollo conductual del cachorro?

Durante muchas generaciones los veterinarios que somos -o deberíamos ser- los referentes obligados de la crianza de los animales de compañía, hemos estado -por culpa de carencias en nuestra formación curricular- dando consejos inapropiados a los futuros tenedores de un compañero.

Nuestra falta de conocimiento en éstos tópicos, ha hecho que éste nicho sea ocupado, en el mejor de los casos, por etólogos y en el peor por gente con pobrísima formación, básicamente empírica, con "títulos" tales como entrenadores, adiestradores, etc., que en la inmensa mayoría de los casos no cuentan con ningún tipo de estudios de especialización.

"... los veterinarios tienen la base médica y farmacológica que les concede la oportunidad para realizar una tarea de asesoramiento más completa que los etólogos, que carecen de una base médica. Los veterinarios deben aprender los conceptos básicos de los comportamientos normal y anormal y las estrategias que son más eficaces para tratar los problemas de conducta" (Landsberg, Hunthausen y Ackerman).

Todo ésto, ha hecho que la Etología clínica se instale entre nosotros. En algunos colegas como una especialidad, y en otros como los conocimientos básicos para realizar un asesoramiento preventivo de problemas para los dueños de mascotas. También es muy importante reconocer la existencia de un problema con-

ductual, para evaluar su eventual derivación a un especialista.

Cuanto más nos adentramos en éste campo, más nos vamos dando cuenta que a muchas conductas, ya sean patológicas, o no, pero sí indeseables o inapropiadas, las hemos tenido como normales. No nos hemos planteado la posibilidad de una cura o una mejora, según sea el caso, por no concebir que eso sea posible.

Como dijimos, los veterinarios debemos tomar el lugar en el asesoramiento de la crianza de las mascotas.

"...con el tiempo, el asesoramiento en conducta da como resultado menos problemas de la misma, de modo que son rechazados, abandonados o eutanasiados menos animales de compañía. Los veterinarios se hallan en la situación privilegiada de tener contacto reiterado con la mayoría de los dueños durante los primeros meses de formación de la vida del animal de compañía en los que se puede difundir una información importante con respecto a la prevención de los problemas de conducta.

Estimaciones recientes indican que solo en los Estados Unidos, cada año son sacrificados entre 6 y 15 millones de perros y gatos solamente en los refugios, con menos del 5% debido a problemas médicos. Con el oportuno y apropiado asesoramiento de la conducta, la relación del dúo *animal de compañía- dueño*, se puede mejorar en gran manera. Menos animales de compañía encontrarán una muerte prematura e inoportuna y se puede eliminar una causa importante de la pérdida de un cliente. (Sigler, 1991; Arkow, 1994)

En la actualidad, y dada la inseguridad creciente que se vive en las ciudades, es mucha la gente que ha optado por tener como mascotas a perros de gran talla. Nuestro país no escapa a esta realidad.

Según la Comisión Honoraria de Lucha contra la Hidatidosis, en el Uruguay se ha pasado de un promedio por perro de

1,7 comprimidos de Praziquantel (85 mg) en 1999, a 2.3 (115mg) en el año 2003. Eso habla a las claras del aumento de tamaño que ha experimentado la población canina por estos lugares, (comunicación personal Dr. Daniel Orlando).

Estos animales deben necesariamente recibir una educación privilegiada, desde los primeros días de vida, como forma de impedir que se transformen en animales dominantes, o lo que es peor, en dominantes agresivos.

Pensar que en un animal pueda existir una cosa a la que le llamemos desarrollo conductual es, como dice Pageat, "un elemento determinante de la evolución de las ideas relativas al psiquismo animal".

Durante muchísimos años, se entendía que los animales solamente actuaban movidos por su herencia, por su genética, o sea por sus instintos.

La existencia de un componente genético es indiscutible, pero no determinante en la futura conducta de un cachorro.

Coppinger y Coppinger, dicen: "Estudiar la evolución de la conducta del perro, implica asumir algunas cosas: primero que hay algo llamado conducta del perro que puede ser planificada y que varía de un perro a otro. Y segundo, que el origen de algunas de esas variaciones se cree que es genético".

Esa sería la base en que los entrenadores de perros de trabajo se apoyan para la elección de tal o cual raza para una tarea específica. Pero también es claro, que por más que el caudal genético de un Doberman lo faculte para ser un excelente perro de cuida y ataque, si no recibe una educación que apunte a su futuro desempeño, el objetivo no se logrará.

De la misma manera ocurrirá con un perro adquirido para ser faldero, un Shitzu, por ejemplo, se convierta por no tener una educación conveniente, en un animal dominante de sus dueños, y sin lugar a dudas en una pesadilla.

El comportamiento del Perro

En los años setenta, había algunos autores que proclamaban que el comportamiento animal, es el resultado de la respuesta de los instintos a la solicitud del entorno.

Día a día escuchamos a gente que se afilia a este tipo de doctrinas, aunque tal vez sin saber el origen de las mismas. Son aquellos que por todos los medios posibles hablan de las "razas asesinas", no dándole la más mínima posibilidad a un pobre Rottweiler de escapar de su destino de terminar matando a mordiscones a alguien.

No es esto, claro, lo que nosotros pensamos, ya que gracias a determinados artefactos neurofisiológicos, tales como la plasticidad, por ejemplo, es que tanto el perro, como todos los animales, son capaces de aprender y modificar una conducta.

Este es un elemento fundamental para lograr una buena adaptación al medio ambiente.

La plasticidad nerviosa es la propiedad que tienen las neuronas de reorganizar sus conexiones sinápticas en respuesta a un estímulo. Este puede bien ser externo, o interno (agentes hormonales o comunicación química intercelular).

Por eso, debemos comprender que el ingreso a la etología clínica, principia con el conocimiento de lo que el animal trae consigo, en sus genes, pero además la forma en que moldeará su futura conducta con el aprendizaje del mundo que lo rodea.

"El estudio (de la conducta) abarca tanto las pautas fijas (instintos) como los componentes adquiridos (aprendizaje) de la conducta, investigando el origen, el desarrollo, el control, el valor adaptativo y la evolución del comportamiento.

Los instintos son un conjunto de reacciones reflejas enlazadas entre sí, para dar una norma de comportamiento compleja, pero estereotipada.

Pero no se trata de que los comportamientos innatos posean una mayor

base genética que los aprendidos, sino que aparecen completamente formados desde el primer momento que se enfrentan a un estímulo disparador (por ejem-

plo, el perro que por primera vez cae al agua y nada sin haberlo aprendido antes). Mientras que los comportamientos aprendidos exigen un cambio en una pauta de conducta ya existente, inducida por la experiencia correspondiente (por ejemplo el perro que abre el picaporte de una puerta). Por lo tanto el aprendizaje es una modificación adaptativa del comportamiento frente a un estímulo que se registra en la experiencia específica de la vida de un animal, con éste estímulo u otro parecido, que le permite preservar su equilibrio e integridad (homeostasis). Del mismo modo que los instintos no dependen únicamente del genotipo, el aprendizaje tampoco se basa únicamente en las condiciones ambientales. El animal debe poder elegir el método adecuado para solucionar un problema determinado y acomodarse a los cambios del medio. De esta forma cada vez ejecuta la acción con más perfección y comete menos errores. La evolución favorece el desarrollo de un sistema nervioso adecuado para almacenar e integrar esa información a lo largo de la vida. Está científicamente demostrado que la exploración y el contacto con otros individuos en la primeras etapas de la vida, estimula el desarrollo de las células cerebrales y dan la base para el comportamiento competitivo. Como resultado de estos mecanismos el temperamento de un individuo, así como su repertorio comportamental, no solo va a depender de lo heredado de sus padres (razas y líneas familiares) sino que estará determinado también por el resultado de la interacción con distintas situaciones que debe enfrentar en el medio en el que vive.

Así mismo se reconoce que de los dos factores actuantes, éste último es el más importante" (Mentzel, R.).

Hoy en día se admite casi por unanimidad, que el perro es una subfamilia del lobo, *canis lupus*, aunque esto no siempre fue aceptado por la comunidad científica. Diversas teorías se han formulado acerca del origen del perro, al punto que investigadores y etólogos brillantes, como por ejemplo el Dr. Konrad Lorenz (Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1973) sostenía un origen dual del perro.

Para Lorenz, muchas de las razas descienden del Chacal dorado, mientras que

unas pocas lo harían del lobo nórdico. El resto de las razas existentes serían producto de la combinación de estas dos líneas originales.

Gracias a posteriores estudios genéticos y anatómicos, así como de las observaciones conductuales de ambas especies, prácticamente ya no quedan dudas del origen lupino del can.

Cuándo fue que el hombre logró la domesticación del lobo, o del perro, o de alguna de las formas de transición, no está aun claro.

La prueba más antigua de la relación hombre-perro (u hombre-lobo doméstico) tiene aproximadamente unos 13.000 años y proviene del descubrimiento de una tumba en lo que hoy es Israel, en la que se halló el esqueleto de una mujer que había sido enterrada con un cachorro de perro (¿o de lobo?).

Pero más allá de este descubrimiento, se estima que el acercamiento entre el lobo y el hombre pudo haber comenzado hace unos 100.000 años.

¿En qué radica la diferencia? Por animales sociales, nos referimos a aquellos que tienen una vida grupal permanente, a diferencia de por ejemplo los felinos. Viven en jaurías: cazan, comen, juegan y se aparean en grupos.

Ello lleva a que se rijan por una estructura de jerarquías, la que es respetada a rajatabla. La jerarquía domina la vida tanto de los perros como los lobos.

Pero el perro, además de ser social, es un animal doméstico, cosa que el lobo no.

La domesticación es, a diferencia del amansamiento, un proceso que lleva cientos, miles de años, y que es permanente y transmisible genéticamente.

En cambio el amansamiento es individual. Por ejemplo: se puede amansar un tigre, pero no puedo asegurar – y de hecho no sucede – que sus hijos también sean mansos con el hombre, a menos, claro, que reciban el mismo tratamiento que sus progenitores.

La domesticación del perro, le llevó al hombre miles y miles de años, al punto que hay autores que sostienen que el perro es el único animal doméstico creado por el hombre, y que de no ser por éste, no existiría en la naturaleza.

Entonces, cuando hablamos del perro, debemos hablar de un animal que no solo está habituado y preparado para convivir con el ser humano, sino que cuando lo hace, concibe a éste como un miembro de su manada, de su jauría.

Convivir armónicamente con un perro, implica entender las leyes de la jauría, ya que aunque nosotros no las dominemos, el can va a buscar insertarse jerárquicamente en su nueva manada.

DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO DEL CACHORRO

Es muy difícil comprender el desarrollo de la conducta del perro sin antes estudiar el desarrollo del sistema nervioso del mismo. Esto es porque la evolución de las estructuras nerviosas va de la mano con la de la conducta.

En la etapa fetal, las neuronas recién formadas, comienzan a emitir prolongaciones desde sus cuerpos (formación de neuritas, axones y dendritas) las que van a permitir interrelacionarse entre ellas y con los demás órganos del cuerpo. Esto es lo que se denomina *Programa genético de Crecimiento*.

Si bien este proceso está mediado por factores básicamente bioquímicos, el establecimiento de los mismos, así como la permanencia de la conexión va a depender estímulos provenientes del medio ambiente, inclusive en su etapa prenatal. Tanto en este período, como en el neonatal, que el cachorro se enfrente a determinados estímulos va a ser fundamental para la futura vida de relación del mismo.

"...la ausencia de estos estímulos puede acarrear alteraciones funcionales en el adulto" (Pageat).

Ese primer momento de desarrollo neurológico, lo debemos ver como un verdadero enredo de conexiones nerviosas, que son enviados en todas direcciones en forma caótica.

Con posterioridad vendrá un *Programa de Maduración de las Sinapsis*. Esto se logra cuando éstas son puestas en estado de excitación, lo que no es otra cosa que decir que la conexión ha sido exitosa, y por lo tanto se entenderá como necesaria. Para ello es menester que un estímulo del medio ambiente (un aroma)

active un receptor sensorial (a nivel nasal). De esa reacción en cadena, desde el receptor hasta el cerebro, la impronta va pasando de célula en célula. Cada vez que se activa una sinapsis en el camino se logra la maduración de la misma.

Pero también va a ocurrir que otras sinapsis, por falta de un estímulo adecuado no vayan a madurar.

El próximo paso, sería el *Programa Genético de Autodestrucción*. Este va a apuntar a "limpiar" el sistema nervioso de conexiones inservibles, o sea las que no maduraron.

Podemos decir que la riqueza y competencia de la red sináptica que acompañará al animal por el resto de su vida, va a depender de los estímulos del medio ambiente que han sido registrados por los órganos de los sentidos.

El Programa de Autodestrucción o de limpieza, comienza aproximadamente a las siete semanas de edad, y seguirá varias semanas más, hasta lograr un SNC libre de conexiones inmaduras. Estas maduraciones y limpiezas ocurren en determinados períodos, llamados críticos o sensibles.

Es importante antes de seguir, introducir aquí el concepto de período sensible.

"Este es una etapa en la vida del animal, en la cual los hechos a los que se enfrenta tienen un efecto susceptible de persistir por largo plazo, o durante el cual se realiza un aprendizaje facilitado y memorizado por largo plazo.

Durante un período sensible, una pequeña cantidad de experiencias determinantes va a producir efectos (o daños) mayores sobre el comportamiento posterior.

Un período sensible es precedido y seguido de un período de menor sensibilidad y la transición es gradual" (Pageat).

Como colofón, podemos decir que en cada período sensible, hay una predisposición del organismo para crear una conexión sináptica duradera, una maduración de la misma.

Desarrollo conductual del cachorro

Clásicamente, se habló de tres períodos en el desarrollo comportamental del cachorro:

- un período neonatal
- un período de transición
- y un período de socialización

Otros autores hablan también de un período prenatal, que comenzaría a partir de los 45 días de gestación.

En ésta etapa, el cachorro cuenta con el arsenal neurológico necesario para comenzar a prepararse para su vida futura.

Si bien los estudios sobre este períodos de la vida del cachorro son muy incipientes, nos permiten tomar recaudos con el cuidado de la perra gestante.

Con respecto a esta etapa, se considera que el cachorro es capaz de recibir por lo menos tres tipos de interacciones que intervienen en el estado embrionario a partir de los 45 días, entre el cachorro, la madre y el entorno.

Los experimentos que ilustran estas aseveraciones, han sido logrados mediante un monitoreo ecográfico de los cuernos uterinos, pudiendo de esta manera visualizar la reacción de los cachorros, al ser expuestos a distintos estímulos.

Por ejemplo, de qué forma los cachorros se van acostumbrando a la manipulación externa por parte del abdomen de la madre preñada por parte del investigador. El primer día que se realiza la maniobra, se nota cierta agitación de los cachorros, que con el paso de los días se va atenuando, llegando a desaparecer en la cuarta jornada del experimento.

"Podemos concluir que existe una competencia táctil precoz en estos fetos, asociada a mecanismos de adecuación, ya que la respuesta se atenúa bajo la influencia de las repeticiones. Es lógico pensar que esta capacidad de habituación táctil es susceptible de jugar un papel en el establecimiento de futuros niveles de sensibilidad táctil" (Pageat).

Otro experimento, intenta recoger la respuesta de los cachorros luego de que la madre se enfrenta a una situación estresante, como por ejemplo el estampido de un disparo de foguero. También en este caso, mediante el ecógrafo se pudo comprobar que cuanto más violenta es la reacción de la madre, más intenso es el movimiento de los cachorros.

De estas observaciones podemos extraer los primeros consejos que es bueno que

demo a los propietarios de perras gestantes.

La perra debe ser mantenida en un ambiente tranquilo y evitar que exponerla a situaciones de stress. Además, a partir del día 45 es bueno acariciar firme pero suavemente el abdomen de la perra, para lograr unos cachorros acostumbrados a la manipulación.

Tanto en el caso de la falta de contacto táctil precoz, como en el de cachorros nacido de madres expuestas a situaciones de stress, corren mas riesgos de posteriores alteraciones conductuales.

Antes de comenzar a hablar de las distintas etapas o períodos del desarrollo de la conducta de los cachorros nos referiremos al nacimiento y las primeras épocas de la vida de un perrito.

El cachorro nace ciego y sordo. Solo reptar, ya que es incapaz de mantenerse erguido sobre sus miembros, y consigue acceder a las mamas de su madre gracias a un termotactismo positivo.

No puede mantener una temperatura corporal adecuada por sí mismo, por no tener—por falta de mielinización—desarrollados y funcionantes el centro hipotalámico de la temperatura, por lo tanto permanece siempre apoyado sobre su madre y hermanos.

Al nacer, uno de los únicos sentidos que posee, es el del tacto, fundamentalmente a nivel de la trufa y el ángulo frontonasal. Esto le permite ubicar a su madre.

Cuando se pierde, comienza a reptar (reflejo de hurgar) en todos los sentidos emitiendo unos pequeños aullidos y grititos, que son innatos, de esa manera puede hacer que su madre lo rescate y lo acerque con la trompa hacia sus pezones. Cuando los encuentra o cuando se topa con uno de sus hermanos, se tranquiliza. En caso de acceder a la mama, se prende de ella y comienza a succionar (reflejo labial), al tiempo que con los miembros anteriores hace unos masajes alternados, con el fin de estimular la salida de la leche.

El otro sentido que el cachorro posee al momento del nacimiento, es el del gusto. Es perfectamente capaz de reconocer entre algo dulce y algo ácido, y en éste caso la reacción es de sacar la cabeza del estímulo desagradable.

Una cosa que podemos decir aquí, es que es posible inducir la preferencia alimentaria del cachorro hacia determinados sabores. Hay experimentos que indican que si a una perra luego del servicio se la comienza a alimentar con comida a la que previamente se le ha agregado un sabor (esencia de tomillo, por ejemplo) y al nacer los perritos se le pintan determinadas mamas a la perra con el mismo sabor, en un porcentaje muy alto los cachorros van a optar por éstas antes que por las que no tienen el condimento.

La vida del neonato se reparte entre dormir y mamar. Aproximadamente el 90 por ciento del día duerme y solo el 10 por ciento mama. Cuando esto ocurre se observa una sincronización de la camada, en este acto que se da cada 3 ó 4 horas.

Como dijimos, cuando no se están alimentando los cachorros duermen, y ese sueño, en esta etapa de la vida, es en un 95 por ciento paradójico o REM (rapid eye movement).

Vemos a los cachorros con movimientos en el rostro, los labios, la piel, los miembros, etcétera.

Los perros son incapaces de mantener la temperatura corporal, así que los vamos a ver dormir amontonados y sobre la madre. A medida que se desarrolla su sistema nervioso y que progresa la mielinización de los nervios, van a poder en forma progresiva mantener una buena homeostasis corporal. Vamos a ver que pasados unos días ya duermen de a dos o tres cachorros, y más adelante lo harán solos.

En ésta etapa, el cachorro solo precisa para estar apaciguado estar caliente y con algo que le de leche. No le importa si es su madre o una nodriza, porque claro, está ciego y sordo.

No pasa lo mismo con la madre. Ésta precisa para apaciguarse la presencia de sus cachorros. No pueden ser otros, pues, a diferencia de sus hijos, los ve, los oye y por lo tanto los conoce. Este apego de la madre dura hasta aproximadamente el día 14. Cuando están durmiendo ocurre la liberación de la hormona STH, así que solo es conveniente tocarlos cuando se despiertan a mamar.

Cuando los cachorros terminan de mamar, la perra se pone más activa y se ocupa de los ellos intensamente.

Con el hocico los da vuelta y comienza a lamerlos y a acicalarlos, fundamentalmente en la región abdominal y perineal.

Esto tiene dos fines claros:

Por un lado, estas maniobras permiten que los cachorros orinen o defequen, ya que debido a la falta de mielinización de su sistema neurovegetativo, estas funciones no son posibles sin la ayuda de la madre.

Y por otro lado, haciendo esta maniobra de volteo, o sea dejando a los cachorros en posición decúbito dorsal, les está enseñando la principal postura de sumisión, fundamental para una buena comunicación inter o intra específica del perro.

Experimentos que se han hecho con camadas de cachorros huérfanos, en que los investigadores reproducían los masajes perineales que normalmente hace la madre, aunque sin dar vuelta a los cachorros, obtuvieron animales que no fueron capaces de demostrar sumisión a otro perro jerárquicamente superior recurriendo a esta postura.

Más aún, cuando a estos perros se los colocaba en decúbito dorsal, intentaban impedirlo de todas maneras, y se veían presa de un gran estado de inquietud.

A partir de la apertura de los ojos, hablamos de período de transición, el que termina con la aparición de la audición, evidenciable por el reflejo de sobresalto positivo, aproximadamente a los 21 días de edad.

Esta es una etapa fundamental en la vida del cachorro, y el sustento biológico del mismo se asienta en que se completa la mielinización del cortex occipital y temporal.

El hecho de que el cachorro se vea muniendo de nuevos elementos sensoriales, va a modificar significativamente su modo de relación con el mundo que lo rodea.

Pese a haber abierto sus ojos, su reflejo pupilar es aun lento, pero en pocos días estará funcionando plenamente.

No debemos olvidar que el cachorro en la dos semanas anteriores se ha conducido solamente con el reflejo del tacto y el de hurgar o de buscar.

El ritmo del sueño es otra cosa que se altera. Ya no es tan importante como antes, aunque sigue ocupando la mayor parte de su vida. Pasa del 95 de antes al 65 o 70 por ciento del nictémero.

Algo similar sucede con el sueño paradójico, que ya no supera el 50 por ciento.

Como dijimos, el cachorro cambia, ya que munido de su nuevo arsenal sensorial comienza a explorar el mundo que lo rodea.

Su madre deja de ser "esa cosa caliente que da leche", para pasar a tener una forma que el cachorro puede identificar. También tiene un olor propio y emite determinados sonidos que son únicos. El cachorro es capaz de identificarla de entre otras perras, porque la pueden ver, oler y oír, cosas que antes no.

Comienza aquí lo que se denomina el apego de los cachorros, elemento fundamental para la impronta de la especie. La ausencia de la madre genera un estado de ansiedad en la camada que solamente la presencia de ésta puede calmar.

La impronta es fundamental para que el cachorro pueda saber y reconocer su especie, sus compañeros sociales y sexuales.

Esta impronta aparece en el perro en el período de transición, cuando ya oye y ve, y desaparece aproximadamente al cuarto mes de vida.

El siguiente período, es sin duda el más complejo e interesante a los efectos de la clínica. Generalmente es en éste momento en que el cachorro es llevado a consulta por primera vez, aproximadamente al primer mes de vida.

En esta etapa el perrito deberá adquirir elementos que le serán fundamentales en su futura vida social.

Hasta aquí, el cachorro tiene un esquema de funcionamiento bastante sencillo, se mueve guiado por el mecanismo: estímulo – respuesta. Si tiene hambre, busca comida; si tiene la vejiga llena, se agacha y orina., etc.

Mediante los juegos y su deseo de investigar, de explorar el medio que lo rodea, va poder ir fabricando mecanismos de respuesta cada vez más complejos, los que irá guardando en su memoria, reforzando de esta manera futuras conductas.

Deberá aprender a comunicarse, que si bien hay cosas que ya debió haber aprendido, es a partir de aquí cuando por diversos mecanismos asentará las maneras de relacionarse con sus congéneres y con los demás miembros de su manada.

También deberá aprender cuando parar, cuando deberá poner freno a sus acciones, cosa fundamental para, entre otras cosas, no morder muy fuerte, o sea deberá aprender cuando sus dientes lastiman, modelando la fuerza de las mandíbulas.

Es una etapa fundamental, ya que aprende también las reglas de la manada, y especialmente la jerarquía.

Además de eso deberá ser un perro perfectamente desapegado de sus progenitores y de los otros miembros de la manada con los cuales se haya apegado. No lograr esto le acarreará diversos problemas conductuales.

Una vez que hemos visto cómo es el desarrollo neurológico del cachorro, así como su conducta, podemos entender de qué manera aplicar esto a la clínica.

Como se ha dicho, generalmente es entre los 30 y 60 días de la edad del cachorro es llevado por primera vez a nuestra clínica, y desde ya son muchas las cosas que podemos hacer para lograr un buen perro, socializado y adaptado a vivir en una familia.

Esquemáticamente la etapa de socialización se caracteriza por la adquisición de cuatro elementos importantes:

- los autocontroles
- la comunicación
- las reglas de la actividad en manada (jerarquía)
- el desapego

Con respecto al primero de esos elementos, lo más importante es que el animal aprenda que de ahí en más todas las actividades que realice (comer, cazar, jugar, saludarnos al llegar a casa, etc) van a terminar con una fase de parada. "La adquisición de la señal de parada parece ser uno de los mayores eventos del período de socialización" (Pageat).

Normalmente, quien estaría encargada de esta enseñanza sería la madre, pero en los casos en que el cachorro es retirado muy temprano de aquella, aparecerán

problemas que deberemos saber cómo solucionarlos.

Es muy frecuente que nuestros clientes lleguen a la consulta con su cachorro en brazos, y que en los mismos podamos ver muchas heridas y cortes, que al preguntar comprobamos que son hechos por el perro.

Eso no es otra cosa que una falta en la inhibición de la mordida.

Cuando los cachorros llegan a las cinco semanas aproximadamente, comienzan a jugar con sus hermanitos peleando y mordiendo. Suele ocurrir que en ese juego, uno de los cachorros muerda a otro fuerte, porque no conoce el poder de sus músculos masticadores. Esto hace que el mordido grite y llore. Es ahí cuando aparece la madre para corregir al mordedor, y la forma en que lo hace es pellizcándole las mejillas o una oreja. Otra cosa que hace ésta, es prender con su boca la cabeza del agresor, y bajársela al suelo.

Eso exactamente es lo que le diremos a nuestros clientes que deben hacer cuando el cachorro los muerda fuerte. Aconsejaremos que le agarren fuerte del hocico y que se lo bajen hasta que el cachorro no llore mas.

Lo mismo para nosotros, cuando nos lleven a un perrito que al ponerlo en la camilla, para revisarlo o para darle una vacuna, intenta mordernos, lo más efectivo es firme pero suavemente apretarlo contra la mesa.

Cuando un cachorro adolece de la falta de educación de la señal de parada, es muy posible que desarrolle una conducta aberrante conocida como Hipersensibilidad – Hiperactividad.

Con respecto a la comunicación y el conocimiento de los distintos códigos de la misma para su especie, poco es lo que podemos hacer, aunque debemos estar atentos de que ese cachorro sea viable en cuanto a la visión y la audición.

Otra de los elementos fundamentales con los que debemos educar muy bien a nuestros clientes es con respecto al tema de la jerarquía.

La jerarquía rige la vida de la manada, y el cachorro va a buscar desesperadamente saber que lugar va a ocupar en la jauría – familia.

Se puede correr el riesgo de que este perro ocupe, por falta de conocimiento nuestro, un lugar muy alto en la jerarquía de la manada, y después al quererlo reubicar, éste reaccione en forma violenta.

No son pocas las familias que consideran normal que si su perro está arriba de la cama o de un sillón en la sala, debe ser dejado allí, ya que de otra manera los morderá.

Desde pequeño debemos enseñarle al perro que es el último en la jerarquía de la familia, y esto es algo que de ser bien hecho, hará que el perro lo acepte y que reine una buena convivencia en la casa. Según la mayoría de los autores, entre el 60 y el 80 por ciento de las consultas por agresión canina, son debidas a agresión por dominancia.

Entonces, lo primero que debemos conocer es de que manera y en que circunstancias el perro va logrando ascender en la escala jerárquica de la casa.

Primero que nada en la alimentación. Cuando la jauría caza una presa, el primero en comer es el macho alfa, o sea que más dominante de la manada, lo sigue el beta y así hasta el último. Extrapolando esto a nuestra casa, el perro debe comer después que todos nosotros lo hemos hecho, y no debe estar al lado de la mesa, pidiendo alimentos. Debe co-

mer además en un lugar poco importante de la casa, si es posible debajo de una mesa en la cocina, en el patio o en un cuarto lavadero.

También es muy importante en la jauría, el lugar de dormir. Donde duerme el macho alfa no duerme nadie más, ya que ahí queda el olor de éste.

De nuevo, llevando esto a la casa, no se debe dejar que el perro duerma en nuestra cama o en un sillón o en cualquier otro lugar importante de la casa, como por ejemplo en un corredor, o en la salida al patio, ya que de esa manera le estaremos otorgando al perro la potestad de decidir quien pasa o quien sale.

Y por último, la otra forma en que el cachorro va a buscar dominar dentro de la manada, es por la parte sexual, ya que en la misma, solo copulan los dominantes. Cuando un perro de menor jerarquía intenta copular a una hembra, es expulsado, primero por la hembra y luego por los otros machos mayores.

Entonces no debemos permitir de ninguna manera este tipo de actitudes copulatorias con ningún miembro de la familia.

Es muy importante que todos en la casa comprendan bien esto, y que las prácticas para bajar de jerarquía a un perro se practiquen siempre.

Para terminar, en esta etapa debemos estar atentos a que ese cachorro esté bien desapegado.

Se puede decir que el desapego comienza cuando emergen los dientes de leche del cachorro, produciendo dolor en las mamas de su madre, pero sin duda que también en ese momento ocurren otras cosas como el cambio de forma del cachorro, sus olores, etc., que hace que su madre comience a separarlos. Este sería el principio del desapego, que debemos entenderlo como un proceso continuo, permanente y necesario para la futura vida del perro. Si éste no se cumple, muy probablemente aparezcan trastornos en el animal que desembocaran en futuros problemas conductuales.

Para esquematizar y citando a autores como Pageat, podemos decir que:

cuando llevamos a nuestra casa a cachorros menores de tres meses, debemos fomentar el apego a un miembro de la familia. Esto lo hacemos encargando a éste a que se ocupe del cachorro, que el mismo duerma sobre una ropa con olor a su encargado, etc.

Hacia los cuatro meses, debe comenzar el desapego, separando su lugar de dormir.

Cuando los cachorros son adquiridos con más de tres meses, no debe haber apego con un miembro de la familia, sino que toda ésta deberá encargarse del mismo, como forma de continuar con el desapego ya iniciado por su madre.

Referencias Bibliográficas

1. Landsberg, G.; W. Hunthausen, W.; Ackerman, L. (1998). "Manual de problemas de conducta del perro y del gato" Ed. Acribia S.A.
2. Pageat, P. (1998). "Patología del comportamiento del perro".
3. Benjamín L.; Hart, y L; Hart, A. "Terapia del comportamiento canino y felino".
4. Mentzel, R. (1993). "Terapia del comportamiento canino y felino".

Mapeo del gen *MC1-R* responsable del color del vellón, y del gen *LYZ*, que codifica la proteína lysozima estomacal, en ovinos mediante la técnica Prins

Ponz, R.¹; Arruga, M. V.¹

RESUMEN

Con objeto de lograr el mapeo del gen *MC1-R*, responsable del color negro del vellón de ciertas razas ovinas, se ha utilizado una nueva metodología de hibridación *in situ* denominada PRINS (PRImed IN-Situ Labeling, marcaje *in situ* usando cebadores). Esta técnica permite asignar y localizar genes sobre extensiones de cromosomas metafásicos mediante la utilización de nucleótidos marcados con un fluorocromo. El gen *MC1-R* no estaba mapeado sobre el genoma ovino y dado su interés en producción animal, su localización proporciona una importante información para poderlo relacionar con otros genes ligados al mismo cromosoma.

Para asegurar que la realización de la técnica era correcta, se mapeó el gen *LYZ*, que codifica la proteína lysozima estomacal ovina y que está asignado en el cr. 3.

En el presente trabajo se pone de manifiesto la rapidez de esta metodología comparativamente con otras basadas en la hibridación *in situ*.

Palabras clave: Mapeo génico, color del vellón, *MC1-R*, fluorescencia, PRINS.

SUMMARY

In order to map the gene *MC1-R*, responsible of the black coat color in certain ovine breeds, we have used the new PRINS (PRImed IN-Situ Labeling) methodology. This technique allows to assign and locate loci of genes on metaphasic chromosomes by means of the use of nucleotides marked with fluorochromes. The gene *MCR-1* was not known in which chromosome was located; until now. For its animal production importance its location gives an important knowledge in order to study its relation with other genes linked at the same chromosome.

In order to ensure the precision of this methodology, we mapped the *LYZ* gene, responsible of stomachal lysozyme, that is located in cr. 3 in sheep.

In the present paper, the rapid results obtained by this methodology, in comparison with other ones based in the *in situ* hybridization, is shown.

Keywords: Gene mapping, coat colour, *MC1-R*, fluorescence, PRINS.

INTRODUCCIÓN

La técnica de PRINS (Primed IN-Situ Labeling) fue descrita originalmente por Koch *et al.* (1989). Este método implica el uso de un oligonucleótido específico de secuencia, no marcado, que se hibrida con el DNA en el sitio correspondiente, sirviendo de cebador. Posteriormente, se realiza una reacción de PCR-*in situ* con nucleótidos marcados. Esto permite identificar directamente el sitio de hibridación. Este método reduce el tiempo necesario para detectar hibridaciones en comparación con otras técnicas disponibles (FISH), Llambí *et al.* (2001); Vela-galeti *et al.* (1999) y Wachtel *et al.* (2002).

La localización citogenética de genes es una de las aplicaciones de esta técnica, ya que permite visualizar directamente la señal específica amplificada sobre el cromosoma en el que se encuentra.

Continuando con los trabajos del equipo sobre la pigmentación de la lana (Vage *et al.*, 2003) se mapeó el gen que codifica el receptor de la Hormona Estimulante de los Melanocitos (*MC1-R*). Este gen regula el color negro de la capa en algunas razas ovinas (Sponnenberg *et al.*, 1996 and Vieve *et al.*, 1999) y todavía no estaba asignado a ninguno de los 27 cromosomas ovinos.

Debido a que esta técnica se realizaba por primera vez, se mapeó el gen *LYZ*, ya localizado en la región telomérica del cr. 3 ovino, para comprobar que la técnica se realizaba correctamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se extrajo sangre con anticoagulante de dos machos de la raza ovina Rasa Aragonesa. Posteriormente se realizó un cultivo celular en medio RPMI siguiendo el

método descrito por Moorhead *et al.* 1960 con algunas modificaciones. Se realizó el protocolo de PRINS según lo descrito en Therkelsen *et al.* (1995), utilizando yoduro de propidio para teñir los cromosomas (color rojo) y digoxigenina como marcador de fluorescencia para diferenciar la secuencia buscada (color amarillo-verde).

La secuencia utilizada como cebador para mapear el gen *MC1-R* fue la misma que se utiliza para diferenciar los alelos de la mutación D121N de dicho gen (Vieve *et al.*, 1999).

Para el gen *LYZ* se diseñaron unos cebadores, que amplificaban una región de 851 pares de bases, según la aplicación Primer3 (http://www-genome.wi.mit.edu/cgi-bin/primer/primer3.cgi/primer3_www.cgi). La secuencia del gen se obtuvo de la base de datos GenBank (nº acceso AF170556)

¹Laboratorio de Citogenética y Genética Molecular. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177 CP 50013. Zaragoza (España).

Las preparaciones fueron observadas con un microscopio confocal con láser y las imágenes capturadas mediante cámara digital y ordenador.

RESULTADOS

En la figura 1 se muestra la hibridación correspondiente al gen *LYZ*, que se localiza en las regiones esperadas (regiones teloméricas del cr. 3), lo que viene a corroborar que la realización de la técnica fue correcta.

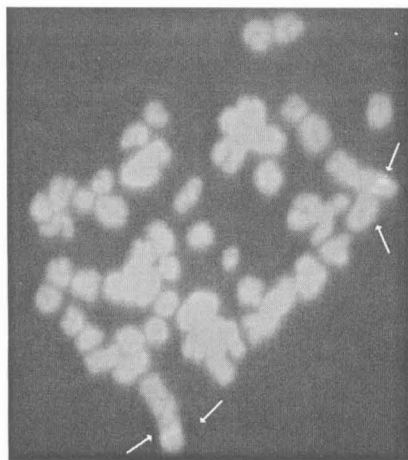


Figura 1. Localización del gen *LYZ* en la región telomérica del cr. 3

Como se puede ver en la figura 2, se observó un aumento de la fluorescencia correspondiente a la señal emitida por el gen *MCI-R* en las regiones homólogas cercanas al centrómero de un cromosoma telocéntrico de mediano tamaño. De manera provisional, del estudio de estas imágenes se puede inferir que el gen *MCI-R* puede localizarse en las proximidades del centrómero de los cromosomas 8 ó 9, ya que son los que presentan una morfología telocéntrica y son del tamaño apropiado.

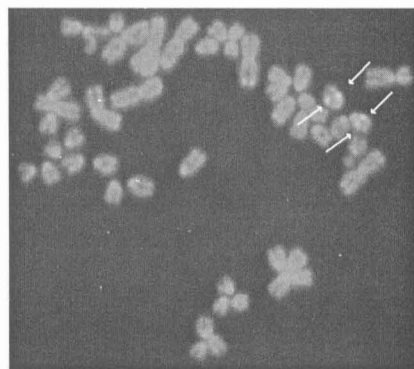


Figura 2. Localización de la señal del gen *MCI-R* en un cromosoma telocéntrico de tamaño mediano.

CONCLUSIÓN

La prueba de hibridación *in situ* PRINS es una buena técnica para el mapeo directo de genes en especies de interés zootécnico, tanto por la capacidad de descubrir la localización exacta en el cromosoma como para descartar localizaciones erróneas. Asimismo, esta técnica puede ser muy útil para realizar la asignación cromosómica de QTL's, genes mayores o realizar Selección Asistida por Marcadores (MAS).

Agradecimientos

Trabajo realizado con la financiación de la Diputación General de Aragón (Proyecto de Investigación P014/2000, y Beca predoctoral).

Agradecemos a Cristina García y M^a Jesús Gómez por su ayuda en la realización de los trabajos, y al Dr. Luis Monteagudo por sus consejos en el manejo del microscopio confocal. Asimismo agradecemos las facilidades prestadas por ANGRA (Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de la raza Rasa Aragonesa)

Referencias Bibliográficas

- Koch, J.; Kolvraa, S.; Petersen, K.B.; Gregersen, N.; Bolund, L. (1989). Oligonucleotide-priming methods for the chromosome-specific labeling of alpha satellite DNA *in situ*. *Chromosoma* 98: 259-265.
- Llambí, S.; Postiglioni, A.; Arruga, M. V. (2001). Instant PRINS as a rapid method for identification of the chromosome fragile sites in bovine. *Ann. Génét.* Vol. 44-Supl. 1: s45.
- Moorhead P. J.; Newell P. C.; Mellman W. J.; Battips D. A.; Hungerford, D. A. (1960). Chromosome preparation of leukocytes cultured from human peripheral blood. *Exp. Cell. Res.* 20: 613-616.
- Spönnenberg, D. P.; Dolling, C. H. S.; Lundie, R. S.; Rae, A. L.; Renieri, C.; Lauvergne, J. (1996). Mendelian Inheritance in Sheep (MIS 96). Editorial JJ, Dolling CHS and Renieri C. pp 13-57.
- Therkelsen, A. J.; Nielsen, A.; Koch, J.; Hindkjaer, J.; Klovraa, S. (1995). Staining of human telomeres with primed in situ labeling (PRINS). *Cytogenet Cell Genet* 68:115-118.
- Vage, D. I.; Fleet, M. R.; Ponz, R.; Olsen, R. T.; Monteagudo, L. V.; Tejedor, M. T.; Arruga, M. V.; Gagliardi, R.; Postiglioni, A.; Natrass, G. S.; Kungland, H. (2003). Mapping and Characterization of the Dominant Black Colour Locus in Sheep. *Pigment Cell Res.* 16:693-697.
- Velagaleti, G. N. V.; Tharapel, S.A.; Tharapel A.T. (1999). Validation of primed in situ labeling (prins) for interphase analysis: comparative studies with conventional fluorescence in situ hybridization and chromosome analyses. *Cancer Genet Cytogenet* 108:100-106.
- Viege, D. I.; Klungland, H.; Lu, D.; Cone, R. D. (1999). Molecular and pharmacological characterization of dominant black coat color in sheep. *Mamm Genome* 10, 39-43.
- Wachtel, S.S.; Tharapel A.T. (2002). Fish and PRINS: Competing or Complementary Technologies? *Am. J. Med. Genet.* 107:97-98

Viabilidad de la empresa helicícola en Uruguay

de Bethencourt, M.¹; de León, L.²

RESUMEN

La helicultura es una zootecnia que ha generado entusiasmo e interés en el sector agropecuario durante los últimos años. En el presente trabajo se describe brevemente la actividad y se analiza su viabilidad y aplicación sustentable en el Uruguay. Se concluye que dado las características de la misma puede representar en un mediano plazo una producción alternativa rentable tanto a pequeña como a gran escala.

Palabras clave: helicultura, cría de caracoles.

SUMMARY

The heliculture has been generated a high level of interest and enthusiasm in our country. In this paper the activity is shortly described and his viability and sustainable utilization in Uruguay annalized. The conclusions are that the snail farming can be an alternative enterprise for small landholders or a large commercial bussines.

Key words: heliculture, snail farming.

INTRODUCCIÓN

Dado el auge que ha tenido en Uruguay durante los dos últimos años la cría del caracol de tierra, se considera de orden encargar el tema. Se define helicultura como la zootecnia que estudia la cría del caracol de tierra. Su nombre surge de término *Helix*, ya que las especies más conocidas que se comenzaron a criar pertenecen a dicho género (*Helix pomatia*, *Helix aspersa*, *Helix aperta* y *Helix lucorum*). (1,6).

La utilización del caracol como alimento se remonta al Paleolítico, pero la helicultura como tal, comenzó en la antigua Roma; siendo Fulvius Hirpinus el primero en establecer una granja helicícola, denominada "*Cochlearium vivaria*", hace aproximadamente 2000 años. Desde esa época hasta la actualidad, el caracol se considera un plato sumamente delicado. (6) Hasta mediados del siglo XX, los caracoles que se consumían eran simplemente recolectados de la naturaleza, pero la captura indiscriminada, el uso abusivo de plaguicidas y herbicidas disminuyó sensiblemente la población de los helicidos europeos, comenzando en la década de los '60, las primeras experiencias de cría en cautiverio, bajo diferentes condiciones. La helicultura está en estos momentos en vías de desarrollo en casi todo el mundo, tratando de maximizar las técnicas para hacer esta zootecnia cada vez más rentable. (1,3,6,13).

Existen muchas especies que revisten interés zootécnico, siendo las más utili-

zadas: *Helix aspersa*, *Helix pomatia*, *Helix lucorum*, *Otala lactea*, *Achatina achatina* y *Achatina fulica*. De todas estas, sólo *H. Aspersa* y *Otala lactea* se encuentran en el Uruguay donde fueron ingresados por los inmigrantes europeos (12). A su vez zootecnicamente hablando, la más importante de ambas es *Helix aspersa*. Su peso promedio es de 10 gramos, pudiendo variar entre 5 y 15 g. Es un animal hermafrodita insuficiente. La época de acoplamiento comienza generalmente en nuestro país a fines de agosto y se extiende hasta abril. (5,6,9). La gestación dura unos quince días, después de los cuales el caracol pone en uno o dos días de 50 a 100 huevos. (5,9) Estos miden de 2 a 4 mm y son de un color blanco grisáceo, tienen un aspecto gelatinoso y son ovopositados dentro de pequeños orificios en la tierra en lugares húmedos. El tiempo de incubación es de alrededor de 30 días, variando con la humedad y la temperatura (4). El caracol desarrolla tres ritmos de vida: a) Ritmo de vida activa, cuando se desplaza para alimentarse. b) Ritmo de vida semi disminuido de verano, también conocido como estivación, cuando duerme en su caparazón, durante los períodos de sequía y c) Ritmo de vida disminuido, en invierno cuando se producen grandes fríos (hibernación). (1,13,16-18) El caracol puede sufrir de diversas patologías, entre ellas se han diagnosticado en nuestro país: parasitosis por ácaros (*Ricardoella limacum*) (7), por nematodos y trematodos; infecciones por pseudomonas y

aeromonas (16-17). Además posee numerosos enemigos, entre ellos podemos destacar en Uruguay: la comadreja, el hurón, la rata, el ratón, las aves en general, el lagarto, la culebra, el sapo algunos dípteros y la babosa. (16,17) El crecimiento del caracol es relativamente rápido, llegando al estado de adulto entre el sexto y noveno mes en condiciones óptimas de cría, o alrededor del año en la vida silvestre (13,15-17). Se pueden utilizar gran variedad de métodos de cría. Entre ellos podemos destacar: a) Cría durante parte del ciclo vital, que consiste en recoger animales jóvenes, encerrarlos en cercados y alimentarlos hasta el invierno, época en la que son comercializados. Cría durante todo el ciclo vital: En este sistema los caracoles se reproducen en la propia granja helicícola y se venden cuando llegan a adultos. Esto correspondería propiamente a lo que se denomina helicultura. Los criaderos pueden ser al aire libre o bajo techo, pudiéndose combinar ambos, estableciendo así un sistema mixto. (15-17) La explotación al aire libre requiere una serie de condiciones: una tierra buena, ligeramente calcárea y con buen drenaje; refugios naturales o artificiales que permitan al caracol resguardarse de las inclemencias climáticas y de los predadores; cercados para evitar la entrada de predadores y la salida de los caracoles. Es necesario además dotar al criadero con un sistema de riego, para aportar agua en las noches, asegurando así la actividad nocturna de los animales.

¹Facultad de Veterinaria. Lasplacas 1550 Montevideo Uruguay. E-mail: migueldb@internet.com.uy. ²Facultad de Veterinaria.

La densidad máxima de caracoles por metro cuadrado se sitúa alrededor de los 100 animales. La alimentación se puede efectuar con: alimento natural, alimento cultivado o raciones balanceadas. Para que este sistema sea rentable, se debe pensar en una superficie mínima de cría de una hectárea, en las que se podrían producir en condiciones favorables, alrededor de 6 toneladas/año. (15-17) En la explotación bajo condiciones controladas los animales se crían en instalaciones bajo techo, con temperatura, luz y humedad predeterminadas y alimentación a base de concentrados. (11) Se construyen tres áreas netamente definidas: de reproducción, de incubación y primera fase de cría y la de engorde. En el Área de reproducción se distribuyen los animales en "bandejas de cría". En ellas se disponen comederos, bebederos y potes de puesta. Periódicamente se colectan los huevos de los potes de puesta y se trasladan al área de incubación. Los huevos son incubados en pequeños potes con temperatura y humedad controladas. Cuando los caracolitos eclosionan, son trasladados a cajas o módulos donde se les suministran raciones balanceadas y se mantienen hasta que lleguen a los 2 o 3 g. 3). Luego pasan al Área de Engorde, donde los animales se mantienen bajo condiciones controladas hasta llegar al peso de comercialización (mayor a 8g). Utilizando este sistema, se lleva un control muy exacto sobre los animales que se están criando, lo que permite estimar en forma muy precisa el momento en que van a poder ser comercializados, así como la cantidad de kilogramos disponibles y un rendimiento mayor de la superficie (en 1000m² se podrían criar 10 toneladas/año). Por contrapartida la inversión va a ser mayor y el manejo sanitario muy estricto dado que se aumenta la concentración de animales por metro cuadrado. (8-15) Existe un sistema Mixto que combina sistemas de cría, realizando en condiciones controladas la fase de reproducción, incubación y primera fase de cría y luego el engorde a campo (6,12- 13). A nivel mundial el consumo de caracol está en aumento, ha tenido un incremento muy importante en los países que tradicionalmente lo consumían y se han incorporado otros como USA. En números se puede citar a Francia como

un gran consumidor con cerca de 50.000 toneladas/año, España 25.000, Italia con 20.000, Inglaterra 90 y USA 500. En cifras totales se maneja un movimiento de más de 400.000 toneladas, en distintas formas y presentaciones, con precios que oscilan alrededor de los US\$ 3.-el kilogramo de animales vivos(1,3). A nivel de América del Sur, Argentina exporta animales vivos al mercado español desde hace 7 años. En Chile, además de exportar animales vivos, se produce "helicina", una sustancia de aplicación cosmética extraída de la baba del caracol, cuyo precio de venta oscila en un dólar el gramo. En Brasil se crían el caracol gigante africano en el estado de Sao Paulo y el *Helix aspersa* en el sur, volcándose toda la producción al mercado interno. En nuestro País entre el 2002 y el presente año, han aparecido varios emprendimientos en Montevideo, San José, Canelones, Mercedes, Tacuarembó, Treinta y Tres y Maldonado. En el departamento de San José se han radicado dos criaderos de envergadura (10 y 50 Há) que utilizan el sistema de cría al aire libre: En la primavera del 2003 ingresaron reproductores a ambos criaderos y a partir del mes de enero del 2004 se produjeron los primeros nacimientos de caracoles en cautividad. Referente a la legislación, se ha creado el marco legal para la cría, por decreto del Poder Ejecutivo del 23 de mayo de 2003. (3) En dicho decreto son definidas las competencias: siendo la Dirección General de Recursos Renovables (RENARE) la encargada del registro y control de los criaderos y la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) la de realizar el control sanitario de los productos elaborados. En junio de 2004 se exportó con los consiguientes controles del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca la primera partida de caracoles uruguayos de criadero a España. En este artículo se pretende exponer y analizar brevemente la incorporación de la helicultura como rubro agropecuario en el Uruguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un análisis de la matriz FODA. (2,19) Dicha matriz permite visualizar por una parte, lo referente al ambiente externo, tanto en los aspectos que se puedan aprovechar (oportunida-

des), como en los cuidados que deben tener (amenazas); por otra parte, desde el punto de vista interno los puntos sólidos (fortalezas) y los más vulnerables por los competidores (debilidades), los cuales, de acuerdo a su peso ponderado, van a indicar en el caso de las oportunidades la probabilidad de éxito y en las amenazas la probabilidad de ocurrencia y, en matriz de fuerzas y debilidades, el desempeño e importancia de cada uno de los factores evaluados. (2,19)

RESULTADOS

El análisis de la matriz FODA de la helicultura en Uruguay permite determinar en Fortalezas: a) Rubro novedoso en la región. b) Aptitud ecológica de Uruguay para la producción. c) Bajo costo de mano de obra. d) Óptimas cualidades del producto. e) Canales de distribución ya desarrollados. e) más de diez años de investigación validada. Oportunidades: a) Habilitación del Uruguay para exportar a la Unión Europea con arancel del 0%. b) Existencia de nichos de mercado con demanda insatisfecha. c) Capacidad ociosa en Uruguay para el desarrollo de la helicultura. Debilidades: a) Ausencia de mercado interno o regional. b) Poco personal capacitado en el rubro. c) Gran distancia de los mercados potenciales. d) Volúmenes de producción insuficientes. e) Poca seriedad por parte de algunos emprendedores. Amenazas: a) Políticas públicas imprevisibles. b) Competidores a nivel regional mas avanzados. c) Comportamiento inadecuado de competidores regionales o nacionales. d) Patologías y problemas climáticos.

DISCUSIÓN

Analizando la matriz FODA, se pudo determinar la importancia de lograr Calidad, cantidad y continuidad, como principales objetivos empresariales del sector, a fin de contrarrestar las debilidades y amenazas. La asociación o integración horizontal y/o vertical de productores fue la forma propuesta para mejorar la oferta, poder de negociación y capacidad técnica y financiera. A su vez, teniendo en cuenta los costos para la instalación de un criadero y los de los insumos, la opción de los criaderos al aire libre se consideró la de elección con respecto a los criaderos bajo condiciones

controladas, condicionado en particular la fluctuación de los costos de las raciones. De todas formas, no se descartó la cría con raciones balanceadas, ya que de lograr producir sus componentes a bajo costo, la convertiría redituable. (1,2,3,6,13-19)

CONCLUSIONES

Del análisis de la matriz FODA se puede concluir que la cría del caracol sería una empresa viable en el Uruguay. Existen en la naturaleza Helicidos adaptados al territorio y al clima desde hace más de 150 años. No compiten con el hombre ni con otros animales para su alimento,

pudiendo la helicultura representar una explotación de alternativa, en particular en su modalidad al aire libre, para realizar combinada con la chacra, consumiendo los vegetales que no son comercializados, ocupando terrenos que no son utilizables para cultivos, o bien ya con inversiones de mayor envergadura, una nueva modalidad de producción no tradicional, que podría generar en un futuro no muy lejano, una nueva línea de exportación de real importancia para el País.

Referencias Bibliográficas

1. **Avagnina, G.** (2002) "El Helicicultura" Cherasco Ed. Istituto internazionale di elicoltura di Cherasco, 216p.
2. **Chiavenato, I.** (1995) "Introducción a la Teoría de la Administración". Ed. Mc GrawHill. Caracas. 569p.
3. **de Bethencourt, M.** (2003) Actualidad y perspectivas de la helicultura en Uruguay" (conferencia Mesa Redonda: "Uso y perspectiva de la Fauna silvestre en Uruguay") Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria 4ta. Montevideo, Uruguay
4. **de Bethencourt, M.** (2003) Variaciones en los tiempos de incubación de huevos de *Helix aspersa* Müller en función de la temperatura. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria 4ta. R126.
5. **de Bethencourt, M.** (2002) "Parámetros reproductivos del caracol de tierra (*Helix aspersa*) en cría intensiva". Simposio Iberoamericano sobre Conservación de Recursos Zootécnicos Locales y Desarrollo Rural Sostenible. 3ro. p III6.
6. **de Bethencourt, M.** (2001) "Helicultura: renacimiento de una antigua zootecnia". Jornadas sobre Animales Silvestres, Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente. 3ra. P 14 - 16.
7. **de Bethencourt, M.; Hirigoyen, D.; de Bethencourt, P.** (1995), «Existencia de *Riccardoella limacum* en poblaciones salvajes y de criadero de *Helix aspersa* Müller de los departamentos de Montevideo, Canelones, Paysandú y Maldonado». Jornadas Científicas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias. 7ma. p 119.
8. **de Bethencourt, M.; Mernies, B.; Vila Hill, F.** (1995) «Determinación de la heredabilidad del tamaño y peso corporal en cepas uruguayas de *Helix aspersa* Müller». Jornadas Científicas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias. 7ma. p 120.
9. **de Bethencourt, M.; de Bethencourt, P.; Hirigoyen, D.** (1994) «Determinación de Parámetros Reproductivos en *Helix aspersa* Müller en Condiciones de Cría Controlada». Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. 3ras p.15.
10. **de Bethencourt, M.; Denis, N.; de León, L.** (1994). «Ensayo de Digestibilidad de dos Dietas Diferentes en *Helix aspersa* Müller. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. 3ras. p.16. .
11. **de Bethencourt, M.; de León, L.; Denis, N.** (1994) «Evaluación de Diferentes Fuentes Proteicas en la Nutrición del *Helix aspersa* Müller. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria 3ras.pp.17.
12. **de Bethencourt, M.** (1994) "La Cría del Caracol de Jardín" La Granja Nacional N°23 p.3-4.
13. **de Bethencourt, M.; Podestá, M.; Hirigoyen, D.** (1993): «Explotación Comercial del Caracol de Tierra». Actualidades y Tecnologías. Agropecuarias. N° 101 p.34-35,
14. **Denis, N.; de León, L.; de Bethencourt, M.** (1995) «Análisis bromatológico de partes blandas de *Helix aspersa* M.» Jornadas Científicas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias. 7mas. p 120-121.
15. **Hikichi, L.; de Bethencourt, M.** (2003) Helicultura orgánica ». Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria" 4tas. R125.
16. **Hirigoyen, D.; Podestá, M.; de Bethencourt, M.** (1993) La Empresa Helicícola a Nivel Mundial.» Actualidades & Tecnologías Agropecuarias. N°103 p.34-35.
17. **Podestá, M.; Hirigoyen, D.; de Bethencourt, M.** (1994) «Análisis de Sistemas de Producción Helicícolas». Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria. 3ra. p.14.
18. **Podestá, M.; de Bethencourt, M.; Hirigoyen, D.** (1993) «Sistemas de Explotación Helicícola». Actualidades y Tecnologías Agropecuarias. N°105 pp.39-41.
19. **Robbins, S.** (1996) "La Administración en el Mundo de Hoy". Ed. Mc Graw Hill, Mexico. 344p.