

# INDUCCIÓN SINCRÓNICA DEL CICLO ESTRAL EN LA GUAGUA NEGRA (*Agouti taczanowskii*) EN CAUTIVERIO

Luis Emilio Trujillo Aramburo<sup>1</sup>; Guillermo Henao Restrepo<sup>2</sup>;  
Carlos González Pérez<sup>3</sup> y Jaime Ríos Gómez<sup>4</sup>

---

## RESUMEN

*Para la inducción y sincronización del ciclo estral en la guagua negra **Agouti taczanowskii** en cautiverio, se aplicó a cada una de seis hembras, con edades entre cuatro y siete años, un cuarto de dosis de norgestomet y 1,25 mg de valerato de estradiol. A partir del día de la aplicación del implante se les realizó medición del diámetro del orificio vulvar tres veces por semana hasta el día 52 y con igual frecuencia, a partir del día del retiro del implante, se realizó muestreo sanguíneo para determinar los niveles de progesterona por radioinmunoanálisis. El tratamiento hormonal indujo y sincronizó el ciclo estral en tres de las seis hembras tratadas, las cuales presentaron aumento en los niveles de progesterona  $\geq 10$  ng/ml precedidos de apertura del orificio vulvar. El ciclo estral inducido tuvo una duración variable entre 11 y 29 días. El ciclo estral espontáneo que se presentó después del inducido con el tratamiento hormonal, presentó duración variable entre 10 y 30 días. Durante el tiempo de experimentación se presentó una correlación negativa entre los niveles de progesterona y el diámetro de la apertura vulvar. Se concluye que la aplicación de un implante de norgestomet acompañado de una inyección de valerato de estradiol puede inducir y sincronizar el ciclo estral en la guagua negra.*

**Palabras claves:** Animales silvestres, especies exóticas, fauna, norgestomet, reproducción.

---

<sup>1</sup> Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779. Medellín, Colombia. <letrujil@unalmed.edu.co>

<sup>2</sup> Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779. Medellín, Colombia. <ghenao@unalmed.edu.co>

<sup>3</sup> Zootecnista. Grupo GEAP. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779. Medellín, Colombia. <cagonza5@unalmed.edu.co>

<sup>4</sup> Zootecnista. Grupo GEAP. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779. Medellín, Colombia. <jariosg@unalmed.edu.co>

Recibido: Abril 28 de 2005; aceptado: Septiembre 19 de 2005.

**ABSTRACT**

**SYNCHRONOUS INDUCTION OF THE ESTRAL CYCLE IN THE BLACK GUAGUA (*Agouti taczanowskii*) IN CAPTIVITY**

To induce and synchronize the estral cycle in the black guagua *Agouti taczanowskii* in captivity, each of six females varying from four to seven years of age were implanted with a quarter dose of norgestomet and injected with 1,25 mg of estradiol valerate. Starting on the day of the application of the implant, the diameter of the vulvar orifice was measured three times per week until day 52, and with same frequency beginning on the day the implant was removed, blood sampling was conducted to determine progesterone levels for radioimmunoassay. The hormonal treatment induced and synchronized the estral cycle in three of the six treated females, which presented increases in progesterone levels  $\geq 10$  ng/m, preceding the opening of the vulvar orifice. The induced estral cycle had a variable duration of from 11 to 29 days. The spontaneous estral cycles, which occurred following the ones induced by the hormonal treatment, presented variable durations of from 10 to 30 days. During the course of the experiment, a negative correlation between progesterone levels and the diameter of the vulvar orifice was documented. It was concluded that the application of a norgestomet implant accompanied by an injection of estradiol valerate can induce and synchronize the estral cycle in the black guagua.

**Key words:** Exotic species, fauna, norgestomet, reproduction, wild animals.

La especie *Agouti taczanowskii* se localiza en los Andes de Venezuela, Colombia y Ecuador, en bosques o grupos de árboles de pisos térmicos que van desde medio a frío hasta los páramos, usualmente cerca de los cruces de agua. En Colombia es conocida como guagua negra, guagua de montaña, guagua de tierra fría, tinajo o guagua peñolera. La guagua negra pertenece a la familia *Agoutidae*, género *Agouti*, que comprende dos especies: *Agouti taczanowskii* y *Agouti paca* (Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres URRAS 2001).

La especie *A. taczanowskii* es de gran importancia en el neotrópico por su capacidad dispersora de semillas que ayuda a conservar y mantener la diversidad vegetal y por ende la fauna y porque hace parte de la cadena trófica en su hábitat. En algunas etnias las guaguas son empleadas en rituales ceremoniales y sirven como fuente de proteína para poblaciones rurales en donde su carne tiene gran demanda por su exquisitez. También se han usado como fuentes de suero sanguíneo en investigaciones farmacológicas y como consecuencia han sido diezmadas llevándolas a "riesgo de extinción" (CITES 2002).

El hombre en busca de su seguridad alimentaria ha encontrado una alternativa en animales promisorios o no tradicionales como son los *Hystri-trichomorphos*, por esta razón la caza excesiva del género *Agouti* ha puesto en peligro de extinción a todas las especies de guaguas. Esta es la causa para que este género animal aparezca clasificado en situación "crítica" en los libros rojos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN- (Ojasti 1993). Así mismo, CITES 2002. Este estado de vulnerabilidad actual de las guaguas hace necesario promover su zootecnia para estimular su producción y uso racional.

El mayor impedimento para llevar estos animales a la zootecnia ha sido el vacío de conocimiento básico de su biología reproductiva. En el género *Agouti* del neotrópico, se han adelantado trabajos en genética (López, Márquez y Hoyos 1997), comportamiento (Castro 1991 y Matamoros 1980), sanidad (Matamoros 1980, Rengifo *et al.* 1996), alimentación (Osbahe 1998) y reproducción en machos y hembras, pero en esta última área, la mayor cantidad de estudios se han realizado en machos (Cano 1994 y Urrego 1997). Los estudios adelantados en hembras son escasos, ya que es complejo el muestreo sanguíneo y el acceso al sistema reproductivo (Ojasti 1993).

La *A. taczanowskii* no tiene una época fija de reproducción. Por ser unípara, su capacidad de reproducción es muy

baja. Los estudios realizados en el género *Agouti*, se han hecho con énfasis en la especie *A. paca* y han tratado sobre la anatomía e histología del sistema reproductor (Matamoros, 1980) y duración del ciclo estral (Matamoros y Pashov 1983). La madurez sexual de la *A. paca* se reporta entre los seis y doce meses de vida, cuando las hembras alcanzan los 6,5 Kg. y los machos los 7,5 Kg. (URRAS 2001). Matamoros y Pashov 1983 determinaron cinco longitudes de ciclo estral para la *A. paca* con una duración que varía entre 6 y más de 37 días, con presencia de cinco tipos de células del epitelio vaginal por ciclo. Se reporta también un ciclo estral de 31 días, como resultado de un estudio en el cual se realizaron frotis vaginales, encontrándose células similares a las de otros mamíferos. Los resultados obtenidos por Matamoros y Pashov 1983, hacen pensar que la *A. paca* es una ovuladora espontánea. Otros investigadores reportan un ciclo estral de 26 días en pro-medio. El celo se manifiesta por aparición de vulva roja e hinchada, presentándose sólo una monta por celo. La cópula por lo general se produce en la noche; un hallazgo post cópula es la presencia de un tapón vaginal de sangre y semen, que es expulsado y puede ser ingerido por la hembra (URRAS 2001).

El conocimiento del comportamiento reproductivo y endocrino durante el ciclo estral constituye un fundamento biológico para el control reproductivo de las especies domésticas y salvajes.

La dosificación de progesterona y su relación con los periodos de apertura del orificio vulvar en la *A. taczanowskii* se convierte en una fuente de información básica para aumentar conocimiento sobre la duración del ciclo estral y del estro y sobre los signos que acompañan a las etapas del ciclo estral, los cuales tendrán importancia relevante para su reproducción en cautiverio. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la duración del ciclo estral a partir del análisis de la progesterona en suero sanguíneo y precisar en él la ubicación y duración de los periodos de apertura del orificio vulvar.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

**Localización.** La investigación se realizó en las instalaciones del Grupo de Estudio de Especies Animales Promisorias (GEAP) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, a 1465 m.s.n.m., con precipitación promedio de 1500 mm, humedad relativa de 70 %, temperatura media de 21 °C; clasificada según Holdridge como bosque húmedo premontano (Espinal 1977).

**Animales.** Se muestrearon seis hembras no gestantes de la especie *A. taczanowskii* con edades entre cuatro y siete años, mantenidas en cautiverio en corrales individuales, con alimentación a base de tubérculos, frutas, forrajes y un alimento

concentrado comercial para caninos; se les suministró agua potable a voluntad. La dieta fue estandarizada sin cálculos nutricionales de acuerdo con la experiencia de manejo del GEAP.

### **Inducción y sincronización de ciclo estral y medición del orificio vulvar.**

Para sincronizar el inicio del ciclo estral, a cada hembra se le aplicó un cuarto de implante de norgestomet (Sincromate B®) subcutáneo en el pliegue auricular y 1,25 mg de valerato de estradiol intramuscular; nueve días después se hizo la remoción del implante. A partir del día de la aplicación del implante se realizó medición de la apertura del orificio vulvar mediante la introducción de un calibrador (tipo pie de rey) a través de la vulva, registrando su apertura en centímetros tres veces por semana hasta el día 52. Se consideraron inducidas al estro las guaguas que presentaron apertura del orificio vulvar superior a 0,5 cm seguida de cierre y elevación de los niveles de progesterona ( $\geq 10$  ng/ml) dentro de la primera semana después de retirado el implante.

### **Recolección de muestras y dosificación de progesterona.**

A partir del día de la remoción del implante, se recolectaron muestras de sangre por punción de la vena femoral tres veces por semana durante 52 días. Después de la coagulación las muestras se centrifugaron a 2.400 r.p.m. durante 15 minutos para la extracción del suero, el cual fue almacenado en viales y

conservado a  $-76\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta la dosificación de los niveles de progesterona por radioinmunoanálisis (Progesterone Coat a Count®).

***Determinación de la duración del ciclo estral.*** La duración del ciclo estral se definió como la suma de tiempo durante el cual perdura la apertura del orificio vulvar (denominado arbitrariamente periodo no prostestacional) y el periodo siguiente de tiempo durante el cual se presenta un aumento de los niveles de progesterona (periodo prostestacional), superior a 10 ng/ml.

***Análisis estadístico.*** Se realizó un estudio de caso en serie, en el que se describen las medidas de apertura del orificio vulvar a partir del día de la aplicación del implante y los niveles de progesterona a partir del día de la remoción del implante. Se estableció una regresión lineal entre los niveles de progesterona sérica y el grado de apertura del orificio vulvar.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

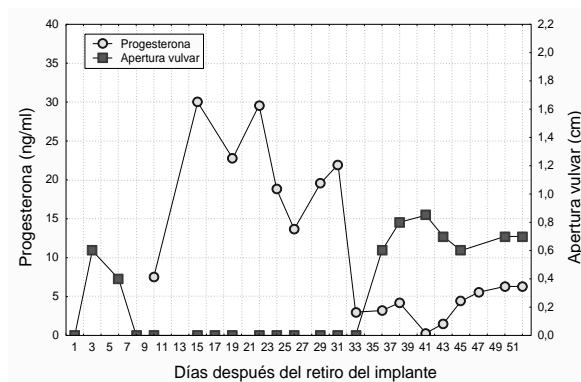
El tratamiento con norgestomet (Sincromate B®) indujo y sincronizó el ciclo estral en tres de las seis hembras tratadas (Figuras 1, 2 y 3). El ciclo estral inducido tuvo una duración variable. En la hembra 1, entre el tercero y el sexto día después de la aplicación del implante se presentó apertura vulvar  $\geq 0,5\text{ cm}$ , la cual se cerró el día siete, encontrándose cerrada el día del retiro del

implante (día 9) y continuando en este estado hasta el día 33 (26 días cerrada), periodo durante el cual se presentó una elevación del nivel de progesterona superior a 10 ng/ml con un máximo de 30 ng/ml, iniciando una nueva apertura vulvar el día 35 después de la aplicación del implante, que alcanzó un diámetro de 0,8 cm y permaneció abierta durante el resto de tiempo del muestreo (16 días), durante el cual el nivel de progesterona fue inferior a 10 ng/ml. Considerando la presentación de apertura vulvar superior a 0,5 cm, como la fase no prostestacional y el tiempo de permanencia de los niveles altos de progesterona, como la fase prostestacional, el ciclo estral inducido en esta hembra presentó una duración de 29 días. Después del ciclo inducido se presentó el inicio de un ciclo estral espontáneo, el cual no había finalizado al término del periodo de estudio, 19 días después (Figura 1).

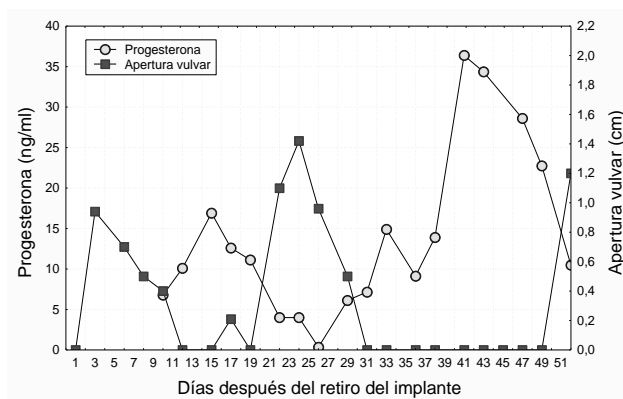
En la hembra 4, se presentó apertura vulvar con un diámetro  $\geq 0,5\text{ cm}$  entre los días 3 y 9 después de la aplicación del implante, la cual se cerró el día 11 y permaneció en este estado hasta el día 20 (9 días cerrada) periodo durante el cual se presentó una elevación del nivel de progesterona superior a 10 ng/ml con un máximo de 17 ng/ml. El ciclo estral inducido en esta hembra presentó una duración de 17 días y fue más corto que en la hembra 1. Posteriormente se inició una nueva apertura vulvar el día 21 que alcanzó

un diámetro de 1,4 cm y permaneció abierta hasta el día 29 (8 días), tiempo durante el cual el nivel de progesterona fue inferior a 10 ng/ml; Entre los días 29 y 51 el orifi-

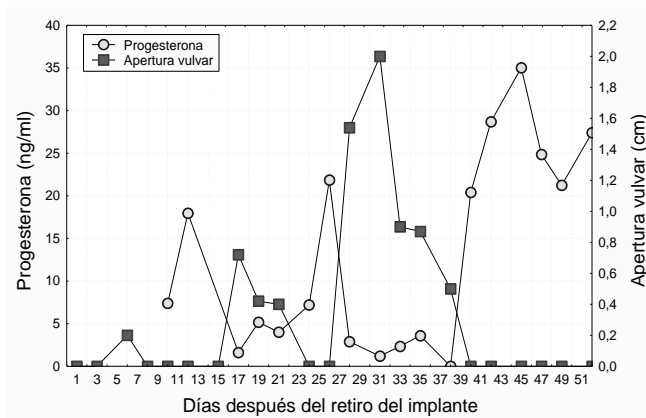
cio vulvar se cerró (22 días cerrada) y los niveles de progesterona ascendieron, alcanzando un nivel máximo de 36,38 ng/ml. El ciclo estral espontáneo tuvo una duración de 30 días.



**Figura 1.** Nivel de progesterona y diámetro de la apertura vulvar en la hembra 1 de guagua negra, a partir del día de la aplicación del implante (día 1) hasta el día 52.



**Figura 2.** Nivel de progesterona y diámetro de la apertura vulvar en la hembra 4 de guagua negra, a partir del día de la aplicación del implante (día 1) hasta el día 52.



**Figura 3.** Nivel de progesterona y diámetro de la apertura vulvar en la hembra 7 de guagua negra, a partir del día de la aplicación del implante (día 1) hasta el día 52.

La hembra 7, presentó una ligera apertura del orificio vulvar el día 5 y se cerró el día 7 después de la aplicación del implante y permaneció en este estado hasta el día 16 (9 días cerrada) periodo durante el cual se presentó una elevación del nivel de progesterona superior a 10 ng/ml con un máximo de 18 ng/ml. El ciclo estral inducido en esta hembra pre-sentó una duración de 11 días, lo que indica que el tratamiento indujo un ciclo más corto que en las hembras 1 y 4. Posteriormente se inició una nueva apertura vulvar el día 16 que alcanzó un diámetro de 0,72 cm y permaneció abierta hasta el día 23 (7 días cerrada) en el que se observó un aumento en los niveles de progesterona superiores a 10 ng/ml durante 3 días. El ciclo estral espontáneo tuvo una duración de 10 días y fue menor al que presentó la hembra 4. Cuando los niveles de

progesterona descendieron a menos de 10 ng/ml, a partir del día 27, la vulva presentó una nueva apertura, con una permanencia de 11 días  $\geq$  0,5 cm, después de los cuales se inició un nuevo ascenso en el nivel de progesterona con valores  $\geq$  10 ng/ml durante 13 días, tiempo durante el cual se presentó cierre del orificio vulvar. No fue posible determinar la duración de este segundo ciclo espontáneo debido a que al término del periodo de estudio no se había terminado la fase progesteracional.

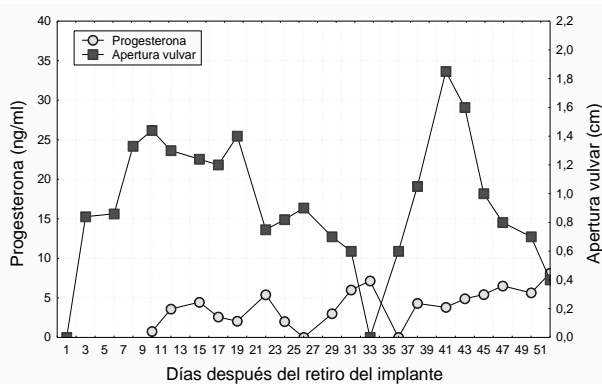
El ciclo estral espontáneo, medido de acuerdo con los tipos celulares encontrados en frotis vaginales en *A. paca* también se presenta con una amplia variación (Matamoros y Pashov 1983). Los resultados de esta investigación hacen pensar que la *A. taczanowskii* presenta ovulación espontánea de manera similar a como

lo hace la *A. paca* (Matamoros y Pashov 1983).

Considerando el inicio del ciclo el día de inicio de la apertura vaginal, el ciclo estral inducido y sincrónico en las hembras 1, 4 y 7 se inició antes del retiro del implante (día 3-5). Este comportamiento es diferente al que se presenta en hembras *Bos indicus* tratadas con 5 mg de estradiol-17 $\beta$  (E-17 $\beta$ ) acompañado de un implante de norgestomet. En esta especie este tratamiento suprime el crecimiento de folículos antrales (Bó *et al.*, 1991), sincroniza la emergencia de una nueva onda folicular el día  $4,3 \pm 0,2$  (Bó *et al.* 2002, 1995) e induce el estro 24 a 48 horas después del retiro del implante (Mc Gowan 1999 y Wenkof 1986). En el presente experimento es probable que la dosis de valerato de estradiol (1,25 mg)

aplicada por hembra, signifique una alta concentración relativa que induzca un comportamiento semejante al de estro, permitiendo la apertura del orificio vulvar, pero es probable también que el estradiol aplicado haya inducido la ovulación de un folículo dominante presente al iniciar el tratamiento y como consecuencia de esta ovulación se formó un cuerpo lúteo funcional al tiempo de retirar el implante de norgestomet, el cual permaneció activo durante un tiempo variable (Figuras 1, 2 y 3).

En las tres hembras que presentaron respuesta al tratamiento no se observaron otros signos evidentes de estro debido posiblemente a las condiciones de alojamiento en jaulas individuales durante el cautiverio y a la falta de interacción con los machos.

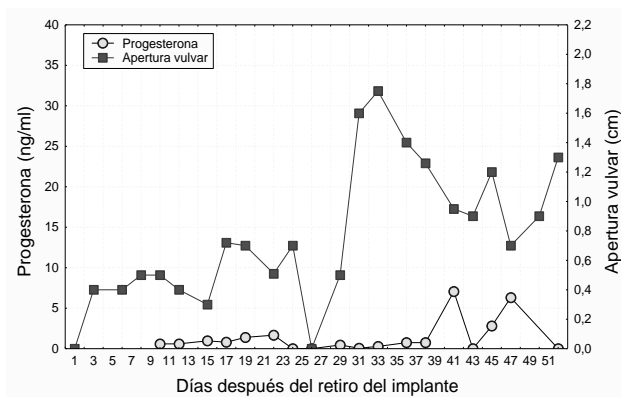


**Figura 4.** Nivel de progesterona y diámetro de la apertura vulvar en la hembra 2 de guagua negra a partir del día de la aplicación del implante (día 1) hasta el día 52.



En la hembra 2 se presentó un perfil de progesterona no cíclico, con niveles  $\leq 10$  ng/ml, acompañados de

un orificio vulvar con una apertura de diámetro variable, presentando solo un cierre el día 24 de muestreo.



**Figura 5.** Nivel de progesterona y diámetro de la apertura vulvar en la hembra 5 de guagua negra a partir del día de la aplicación del implante (día 1) hasta el día 52.

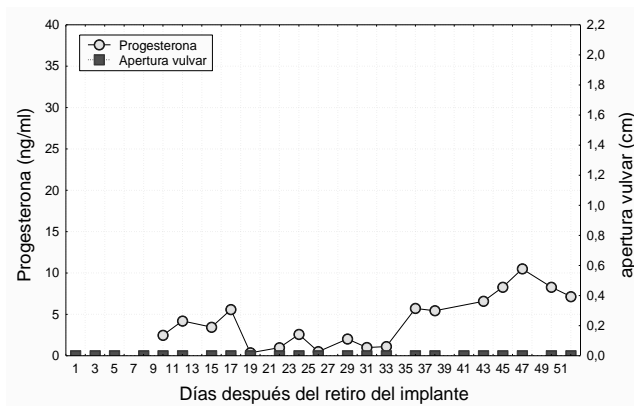
En la hembra 5 se presentó una situación muy similar a la hembra 2, con un perfil de progesterona no cíclico con niveles  $\leq 10$  ng/ml, acompañados de apertura del orificio vulvar de diámetro variable, con un solo cierre presentado el día 17.

seguida de aumento de niveles de progesterona con valores  $\geq 10$  ng/ml.

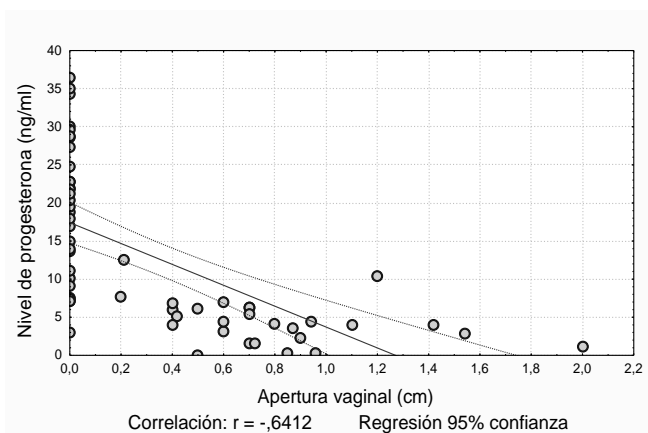
La hembra 6 perdió el implante al tercer día de su aplicación, presentó variaciones periódicas de los niveles de progesterona ( $\leq 10$  ng/ml) y un cierre permanente del orificio vulvar durante todo el periodo de muestreo (Figura 6).

En las hembras 2 y 5 (Figuras 4 y 5), el tratamiento hormonal no indujo ciclo estral aunque se presentó apertura del orificio vulvar durante un tiempo variable, lo que indica que no siempre que ocurre apertura del orificio vulvar ocurrirá ovulación

Se observó una correlación negativa (-0,64) entre los niveles de progesterona y el diámetro del orificio vulvar, indicando que cuando este se abre, los niveles de progesterona permanecen bajos y se cierra cuando ascienden (Figura 7).



**Figura 6.** Nivel de progesterona y diámetro de la apertura vulvar en la hembra 6 de guagua negra a partir del día de la aplicación del implante (día 1) hasta el día 52.



**Figura 7.** Correlación entre los niveles de progesterona y el grado de apertura del orificio vulvar en hembras de guagua negra

En general, los niveles altos de progesterona estuvieron acompañados por el cierre completo del orificio vul-

var y los descensos en los niveles de progesterona se acompañaron por una apertura variable del orificio vulvar.

## CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten establecer que el tratamiento con norgestomet (Sincromate B) indujo y sincronizó el ciclo estral en 50 % de 6 hembras de la especie *A. taczanowskii*, lo cual fue evidenciado a partir de la apertura del orificio vulvar seguida por su cierre y aumento en los niveles de progesterona con valores  $\geq 10$  ng/ml. El ciclo estral inducido presentó una duración variable entre 11 y 29 días. El ciclo estral espontáneo que se presentó después del inducido con el tratamiento hormonal, presentó duración variable entre 10 y 30 días. Se presentó una correlación negativa (-0,64) entre los niveles de progesterona y el diámetro del orificio vulvar. Después de que ocurre apertura del orificio vulvar, no fue constante el aumento en los niveles de progesterona, indicando que este signo no siempre es indicativo de inicio de ciclo estral.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Dirección de Investigaciones de la Universidad Nacional Sede Medellín (DIME), por el apoyo económico y el suministro de reactivos para la realización de la investigación. Al Grupo Estudio de Especies Animales Promisorias (GEAP) por el suministro de los ejemplares de experimentación, atención y cuidado

de los mismos bajo parámetros de ética animal.

## BIBLIOGRAFÍA

Bó, G. A, Baruselli, P. S, Moreno, D., Cutaia, L., Caccia, M., Tribulo, R., Tribulo, H. and Mapletoft, R. J. 2002. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. En: Theriogenology. Vol 57, no. 1; p. 53-72.

\_\_\_\_\_. Adams, G. P., Caccia, M., Martínez, M., Pierson, R. A. and Mapletoft, R. J. 1995. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. En: Animal Reproduction Science. Vol. 39; p. 193-204.

\_\_\_\_\_. Pierson, R. A. and Mapletoft, R. J., 1991. The effect of estradiol valerate on follicular dynamics and superovulatory response in cows with Syncro-Mate-B implants. Theriogenology, Vol. 36; p. 169-183.

Cano, A. y Smith, A. 1994. Una aproximación a la evaluación del eyaculado de la especie *Agouti paca* (guagua). Medellín. 93 h. Trabajo de grado Zootecnistas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Castro, J. J. 1991. Aclimatación del tinajo a la vida en cautiverio (*Agouti*

*taczanowskii*). En: Revista Universidad Distrital Francisco José de Caldas. no. 10/11; p. 114-122.

CITES 2002. Convenio sobre el comercio de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Disponible en Internet: <http://www.cites.org/esp/disc/sec/annrep/2002.pdf>. [Consultada: 26 May. 2004].

Espinal Tascón, Luis Sigifredo. 1977. Zonas de vida (formaciones vegetales) del departamento de Antioquia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 135 p.

GEAP. 1998. Escritos del grupo de estudio de especies animales promisorias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. (Datos sin publicar).

López, J. B., Márquez M. E. y Hoyos, D. 1997. Cariotipo citogenético de la guagua (*Agouti paca*). En: Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. Vol 50, no. 2; p. 5-18 .

Mc Gowan, M. R. 1999. Sincronización de celos y programas de inseminación artificial a tiempo fijo en ganado *Bos indicus* y cruza *Bos indicus*. p. 71-82. En III Simposio Internacional de Reproducción Animal (1999: Córdoba, Argentina). Resúmenes. Córdoba: Topografía Proyecto Editorial.

Matamoros, Y. 1980. Contribución al estudio de la biología el "tepezcuintle" (*Cuniculus paca*) en cautiverio. San José. 75 h. Trabajo de grado en Licenciatura en Biología. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias.

\_\_\_\_\_. y Pashov, B. 1983. Métodos y técnicas utilizadas en la investigación del tepezcuintle (*Agouti paca*). En: Turrialba. Vol 36, no. 2; p. 245-262.

Ojasti, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina: situación y perspectivas para un manejo sostenible. Roma: FAO. no. 25. p. 122-125.

Osbahr, K. 1998. Determinación de algunos parámetros sanguíneos útiles como herramienta para la evaluación del hábitat natural de *Agouti taczanowskii* y *Dinomys branickii*. En: Revista Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Vol. 2, no. 2; p. 42-29.

Rengifo P., Martha E, Navarro T., Darwin, Urrunaga B., Abel, Vásquez F., Wilmer, y Aspajo V., Fidel. 1996. Crianza familiar del majaz o paca (*Agouti paca*) en la Amazonia. Lima, Perú: Tratado de Cooperación Amazoacutenica, Secretariacutera Pro Tempore. 43 p.

Inducción sincrónica del...

Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia 2001. Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres. Disponible en Internet: [http://www.unal.edu.co/veterinaria/ex\\_clinica\\_urras.html](http://www.unal.edu.co/veterinaria/ex_clinica_urras.html) [Consultada: 26 May. 2004].

Urrego, M. C. 1997. Congelación de semen de guagua *Agouti paca* bajo tres concentraciones de glicerol. Medellín. 60 h. Trabajo de grado Biólogo. Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.