

## Catálogo conductual del tepezcuintle *Cuniculus paca* (Rodentia:Cuniculidae) en cautiverio y su relación con el ciclo estral

KOYOC-CRUZ, Manuel\*†, MONTES-PEREZ, Ruben y CENTURION-CASTRO, Fernando

Universidad Autónoma de Yucatán, Calle 60 No. 491-A por 57, Centro, 97000 Mérida, Yuc, México

Recibido Enero 28, 2015; Aceptado Mayo 20, 2015

### Resumen

Objetivos, metodología. Los objetivos fueron elaborar el catálogo conductual del tepezcuintle *Cuniculus paca* hembra y macho en cautiverio, y cuantificar las categorías de conducta que se observaron en cada etapa del ciclo estral. Se aplicó la técnica de muestreo *Ad libitum* durante 186 horas a tres parejas, para elaborar el catálogo conductual. Se aplicaron a tres hembras la técnica de muestreo de barrido instantáneo durante 2003 horas y citología exfoliativa vaginal cada tres días durante tres meses, para cuantificar las categorías de conducta en cada una de las etapas del ciclo estral.

Contribución. Se describen 87 pautas de conducta, contenidas en las siguientes categorías: alimentación, locomoción, descanso, arreglo, eliminativo, manipulativo, comodidad, juego, agonístico, sexual e inducido. Se determinaron siete ciclos estrales completos en las tres hembras, cuyas duraciones aproximadas fueron de 36 a 51 días. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la distribución de categorías de conducta entre las etapas de estro y diestro en todas las hembras y machos, también se observó que solamente en la etapa de estro aparecieron pautas de las categorías sexual y agonístico..

***Cuniculus paca*, catálogo conductual, cautiverio, ciclo estral.**

**Abstract**

Objectives, methodology. The objectives were develop behavioral catalog of male and female tepezcuintle *Cuniculus paca* in captivity, and quantify the categories of behaviour in each stage of the estrous cycle. *Ad libitum* sampling techniques was applied for 186 hours to three couples, to develop behavioural catalog. It was applied to three females Instant scanning technique in 2003 hours and vaginal exfoliative cytology every three days for three months in order to quantitate behavioural categories in each stages of the estrous cycle. Contribution. Feeding, locomotion, rest, arrangement, eliminative, manipulative, comfort, play, agonistic, sexual and induced 87 behavior patterns contained in the following categories are described. Seven full estrous cycles were determined in three females, whose durations were approximate 36-51 days. Significant differences ( $P < 0.05$ ) in the distribution of categories of conduct between the stages of estrus and skilled in all females and males were found, was also observed only at the stage of estrus were patterns of sexual and agonistic categories. Generally females and males behave similarly in terms of the manifestation of behavioral categories.

***Cuniculus paca*, behavioral catalog, captivity, estrous cycle.**

**Citación:** KOYOC-CRUZ, Manuel, MONTES-PEREZ, Ruben y CENTURION-CASTRO, Fernando. Catálogo conductual del tepezcuintle *Cuniculus paca* (Rodentia:Cuniculidae) en cautiverio y su relación con el ciclo estral. Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales 2015, 1-1: 43-67

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mperez@uady.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El catálogo conductual del tepezcuintle (*Cuniculus paca*), se ha descrito de manera incompleta, y se han utilizado para ello diferentes métodos y categorías conductuales (Kraus *et al.*, 1970; Aguirre y Fey, 1981, Matamoros 1982), los trabajos de Cromberg *et al.*, 1997 y Sabatini *et al.*, 2001, describen las principales pautas de conducta de *C. paca* en cautiverio.

Kleiman (1974) hace referencia sobre pautas generales en los histricomorfos sin profundizar en el tepezcuintle, tampoco confecciona un catálogo conductual para esta especie. Sabatini *et al.* (2001) brinda información suficientemente completa del etograma del *C. paca*, pero ningún reporte existe actualmente sobre las pautas de conducta que se relacionen con la actividad reproductiva. En este sentido es útil reconocer las pautas relacionadas con la etapa de estro o diestro del ciclo estral, porque facilitaría la detección de ciclicidad ovárica de hembras reproductivamente activas de aquellas que presentan anestro (Hafez y Hafez, 2002).

Los objetivos de este trabajo fueron: describir el catálogo conductual de tepezcuintles en cautiverio, y determinar la frecuencia de las categorías de conducta en cada etapa del ciclo estral de la hembra.

## Metodología

El estudio se efectuó de marzo a septiembre en la Unidad para la conservación y manejo de la vida silvestre Xmatkuil de la Universidad Autónoma de Yucatán, localizada a 51° 20' Norte y 89° 36' 55" Oeste a 10 msnm.

El clima predominante en la región está clasificado como tropical subhúmedo (Awo), con una estación de lluvia que comprende los meses de Mayo a Octubre, la precipitación pluvial promedio es de 984 mm/año; la temperatura ambiental promedio es de 26.8 °C y la humedad relativa del 80% (Duch 1988).

Cuatro ejemplares en estudio fueron obtenidos desde hace un año de otro zocriadero, y otra pareja más nació en éste, de manera que todos los ejemplares estaban acostumbrados a permanecer en confinamiento.

Se efectuaron observaciones nocturnas en seis tepezcuintles dispuestos en parejas: las parejas uno y tres de animales adultos, tuvieron pesos que variaron entre 6 y 7 Kg y una de jóvenes con pesos entre 4.5 y 5 Kg (parejas dos). Los ejemplares se confinaron en corrales de 9 m<sup>2</sup>, contruidos con malla ciclónica, techo de lámina galvanizada, piso de cemento dotados cada uno de un comedero, un bebedero, una pileta para baño y una madriguera de 0.49 m<sup>2</sup> de superficie. Los animales recibieron una dieta a base de frutas frescas de la localidad (papaya, naranja, pepino, calabaza, camote) en cantidad de 1.5 Kg por animal, además del aporte diario de agua para beber. Los corrales fueron aseados diariamente y tanto el agua para beber como el alimento fueron cambiados diariamente.

Los tepezcuintles fueron sometidos a un periodo de adaptación a la luz (540 horas totales), durante un mes y medio (de enero a febrero) con focos encendidos de 12 voltios, los primeros quince días con baja intensidad luminosa y el resto con alta intensidad (focos de 60 watts). El periodo con iluminación artificial duró 12 horas diarias, de 18:00 pm a 6:00 am del siguiente día. En total se aplicaron 23 horas de iluminación (12 horas de luz artificial y 11 horas de luz natural).

Se confeccionó el catálogo conductual mediante observaciones nocturnas por el método *Ad libitum* (Martin y Bateson, 1986) cada dos días a las tres parejas al mismo tiempo durante 186 horas. En la segunda parte se efectuaron nuevamente observaciones y toma de registros para las mismas tres parejas, se utilizaron dos técnicas simultáneamente: muestreo de barrido instantáneo y citología exfoliativa vaginal.

El tiempo empleado para la pareja uno fue de 761 horas, para la pareja dos 690 horas y la pareja tres 552 horas. En total para la segunda parte del trabajo se emplearon 2003 horas. Las observaciones se realizaron por la misma persona y únicamente cuando los animales se encontraron fuera de su madriguera.

Las manifestaciones conductuales se describieron e incluyeron en alguna de las siguientes categorías, según su función de acuerdo a Vaz-Ferreira (1984): Alimentación, Locomoción, Sexual, Arreglo, Eliminatorio, Manipulativo, Descanso, Comodidad, Juego, Agonístico e Inducido. Adicionalmente, se describieron pautas de conducta de tipo Inducidas, definidas como la reacción de los animales provocadas por la presencia del hombre dentro del corral.

Se tomaron muestras citológicas vaginales diurnas cada tres días, de cada una de las tres hembras, durante los meses de mayo a septiembre de 1998. Las células vaginales recolectadas fueron colocadas en laminillas portaobjetos, fijadas con alcohol absoluto y teñidas con colorante de Wright. Las laminillas fueron observadas al microscopio y se contaron 100 células, las cuales fueron identificadas y clasificadas en porcentajes según los criterios de Fierro y Morales (1995) para determinar las etapas de proestro, estro, metaestro y diestro.

En estos mismos meses se tomaron registros conductuales a las tres parejas de tepezcuintles, con el método de muestreo de barrido instantáneo a intervalos de 20 segundos, durante el horario de 17:30 pm a 00:30 am y de 2:00 a 5:30 am.

Los registros totales de las categorías de conducta (Alimentación, Locomoción, Sexual, Arreglo, Eliminatorio, Manipulativo, Descanso, Comodidad, Juego y Agonístico) fueron agrupados por cada individuo del mismo sexo y por cada etapa del ciclo estral (estro, metaestro, diestro y proestro) para posteriormente efectuar los análisis estadísticos.

Se utilizó el contraste de Friedman para comparar los registros totales de las categorías de conducta en cada etapa del ciclo estral para machos y hembras, cuando se presentó diferencia significativa, se aplicó la comparación múltiple de Dunnett para contrastar las etapas de estro vs diestro. También se contrastaron los registros de conducta entre los tres machos y entre las hembras, mediante la misma prueba de Friedman y Tukey, cuando éste último procedió (Milton, 2001).

## Resultados

Se registraron 87 pautas de conducta, clasificadas en once categorías. En la tabla 1 se enlistan las pautas de conducta del *Cuniculus paca* en condiciones de cautiverio, están agrupadas de acuerdo a sus categorías correspondientes. En el anexo 1 se describen cada una de las pautas enlistadas.

La longitud del ciclo estral no pudo ser determinado con precisión debido a que no se realizó diariamente la toma de frotis vaginales; sin embargo, se determinó una variación entre 33 y 51 días, que también fue reportado por Montes y Cabrera (2006).

El estro mostró duraciones de 3 a 6 días, el metaestro de 6 días, el diestro de 21 a 33 días y el proestro de 3 a 6 días.

La pareja 1 presentó tres ciclos estrales y las parejas 2 y 3 dos ciclos cada una. La tabla 2 muestra la cantidad y porcentaje de registros totales para cada una de las categorías de conducta en cada una de las hembras. Se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en las cantidades de registros entre las hembras, la comparación múltiple de Tukey mostró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre las hembras adultas 1 y 3.

La tabla 3 muestra el total de registros y sus respectivos porcentajes, para cada una de las etapas del ciclo estral en las tres hembras. El contraste de Dunnett mostró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los registros de conducta en las hembras entre las etapas de estro vs diestro.

La tabla 4 muestra los registros totales y sus respectivos porcentajes, para cada una de las categorías de conducta en cada macho, durante el periodo de observación. Se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los registros de los machos adultos 1 y 3.

La tabla 5 muestra el total de registros de los tres machos, para cada una de las etapas del ciclo estral de sus correspondientes hembras. Se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en los registros de conducta en los machos entre las etapas de estro vs diestro. Se observa claramente que las pautas ubicadas en las categorías sexuales y agonísticas solo aparecen en la etapa de estro en las hembras, los machos no manifestaron pautas en la categoría agonístico.

Los rasgos generales del comportamiento del tepezcuintle en condiciones de cautiverio previamente documentado (Kraus *et al.*, 1970; Matamoros y Pashov, 1984; SanVicente, 1995; Smythe, 1987; Smyhte 1991; Matamoros, 1982; Viveros, 1991; Sabatini *et al.*, 2001), coincide con varias pautas de conducta observadas en este trabajo, tales como la forma de alimentarse, de arreglarse, descansar y cortejo; pero no se registraron conductas parentales, debido a que no se incorporaron crías con sus madres. En la categoría de alimentación se observó que los tepezcuintles comparten con sus compañeros de encierro el alimento disponible. Éste fue ingerido dentro o fuera de la pileta de los alimentos o dentro o fuera de la madriguera manifestándose siempre un orden durante la ingesta, determinado por la apetecibilidad del alimento (Kraus *et al.*, 1970; Matamoros, 1982; Sanvicente, 1995; Sabatini *et al.*, 2001). Un orden semejante durante el consumo de alimento se ha observado en el capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), ya que estos individuos continúan ingiriendo del mismo tipo de alimento hasta que se acaba (Lord, 1994). Se observó que la preferencia de los alimentos está en función del contenido de azúcares, de manera que los frutos dulces son los principalmente consumidos (Matamoros, 1982; Montes y Mendez, 1997). Por otra parte, el alimento fresco fue preferido en vez del rezagado, debido probablemente a su consistencia, tal como ha sido mencionado por otros autores (Gallina, 1981; Kraus *et al.*, 1970; Viveros, 1991). Sin embargo, se ha registrado que en ejemplares silvestres, no utilizan las manos ni el hocico, sino que ingieren el alimento en el lugar donde lo encuentren (Collet, 1981). En este sentido, la ubicación de los lugares donde los animales prefieren alimentarse, parece estar directamente relacionado con la protección que ofrece el sitio escogido.

Las diferentes posturas que adopta un individuo al alimentarse, al parecer dependen de la ubicación, disposición, tipo de alimento y de la necesidad fisiológica de los individuos, reflejada a través de la demanda del consumo (Arnold, 1985). Esta especie ingiere pequeñas cantidades de agua debido a que satisfacen sus requerimientos hídricos con el jugo de las frutas servidas como alimento (Kraus *et al.*, 1970). Los ejemplares jóvenes son los que más realizan actos comprendidos en la categoría de juego, debido a que les permite un buen desarrollo físico y para perfeccionar el comportamiento agresivo ó para evitar a los depredadores (Campan, 1990, Carson, 1985; Smythe, 1987; Manning y Stamp, 1992). Se observó la manifestación de pautas de conducta pertenecientes a esta categoría ante la presencia de un factor externo al encierro, como la lluvia. Kleiman (1974), menciona que esto último lo ha observado para el género *Dasyprocta*.

Las pautas de conducta relacionadas con la categoría juego ocurren de manera aleatoria en otros géneros tales como *Myoprocta*, *Dasyprocta*, *Octodon*, *Cavia*, *Galea*, *Microcavia* y *Agouti* (Kleiman, 1974), e incluyen movimientos de rotación locomotora (Smith, 1982) evidenciados por saltos verticales, giros corporales, pavonear, torsiones del cuerpo, sacudidas de cabeza y carreras cortas. La realización de estas pautas de conducta, pueden ser más comunes en machos adultos que en hembras, pero son facilitados durante un encuentro en cautiverio. Los ejemplares hembras de los géneros *Dasyprocta* y *Agouti*, realizan actividades de juego en respuesta al olor de la orina del macho sobre su cuerpo (Kleiman, 1974).

Las actividades de juego, de igual manera son intercaladas con pautas relacionadas con la exploración, esto posiblemente para no perder el contexto del medio como una noción innata de protección (Smith, 1982). Los objetos presentes en el encierro (piletas y tronco), no fueron involucrados directamente en las actividades de juego, aunque su presencia condicionó el desplazamiento de los individuos al tener que evitarlos durante las corridas.

En cuanto a las características del juego agresivo, los ejemplares bajo observación manifestaron contactos de juego a través de choques físicos acompañados de reacciones agresivas sin llegar a ocasionarse heridas.

La pauta de conducta correr se manifestó cuando el animal huyó ante la provocación de un estímulo sonoro repentino y externo al encierro (Kraus *et al.*, 1970). Esta pauta se observó durante la ejecución de acciones relativas a la categoría de juego, condicionándose su desarrollo por las dimensiones del encierro. Los tepezcuintles pueden escalar sin problemas sobre objetos verticales (Krasu *et al.*, 1970), esto coincide con lo observado respecto a la facilidad con que estos animales escalan el alambre de malla ciclónica que rodea el encierro.

Esta capacidad de transporte de alimento y de objetos (troncos, piedras) de un lugar a otro está registrado para varias especies de roedores (Vaughan, 1987), particularmente para el Coypu (*Myocastor coypus*) y para el Mara (*Doliclotis patagonum*) (BOSTID, 1991). Se ha documentado la capacidad de las hembras de tepezcuintle de transportar con el hocico pasto, barro y hojas para la construcción del nido y para el mantenimiento del calor en el interior de la madriguera (Sanvicente, 1995; Smythe, 1991).

Se observó únicamente al ejemplar macho, transportar pasto con el hocico al techo de su madriguera en repetidas ocasiones en la misma noche sin ningún fin aparente, debido a que la actividad sólo incluyó el transporte y posterior abandono de este material. Durante este lapso, la hembra contempló pasivamente la actividad desde el piso del encierro. Las actividades manipulativas en ocasiones fueron combinadas con pautas de conducta pertenecientes a las categorías alimentación y arreglo.

Con relación a la categoría de descanso, se observó que los tepezcuintles siempre utilizan el mismo sitio para dormir (interior de la madriguera), aunque en ocasiones, duermen o dormitan fuera de ésta (Kraus *et al.*, 1970; Matamoros, 1982). Estos períodos de descanso tuvieron un lapso corto de duración, debido a que el sujeto que realizaba la acción se alimentaba de nuevo o cambiaba a otra posición más relajante como dormir o dormir.

Se observó que en el interior de la madriguera, los tepezcuintles buscan tener contacto corporal entre sí, acomodando la cabeza sobre el dorso, cuello, vientre o extremidades del compañero. Esto último igualmente ha sido documentado para roedores pertenecientes a los géneros Octodon y Chinchilla (Kleiman, 1974).

El tiempo destinado para descansar, depende del tiempo que no es utilizado para realizar otras actividades tales como alimentarse o desplazarse (Arnold, 1985). Se observó que los tepezcuintles destinan mucho tiempo al mantenimiento de la superficie corporal a través de la higiene cutánea como parte de las actividades pertenecientes a la categoría arreglo.

Estos actos fueron numerosos e importantes en su ocurrencia total por día, constituyendo una proporción significativa de las actividades de mantenimiento ostentándose que el cuidado corporal tiene alta prioridad para la especie en cautiverio (Fraser, 1985, Moyajo y Eguibat, 1995). Estas actividades igualmente tienen una importancia primordial para los capivaras ya que también destinan mucho tiempo a la realización de dichas actividades (Lord, 1994).

Los movimientos de aseo fueron ejecutados de manera ordenada en una dirección rostrocaudal, es decir, empezando con la cabeza, prosiguiendo gradualmente hacia el cuerpo y terminando a nivel de las patas (Moyajo y Eguibar, 1995). Antes de la limpieza facial, se realizó la limpieza de las extremidades anteriores, lamiéndolas (Kraus *et al.*, 1970).

Una secuencia similar de los actos de arreglo se ha registrado para el Coypu (*Myocastor coypus*) y para el mara (*Doliclotis patagonum*), durante la limpieza de la cara (BOSTID, 1991).

Con relación a la categoría comodidad, los tepezcuintles realizaron movimientos de estiramiento al caminar, después del aseo de las manos y después de comer o dormir. Las pautas de conducta pertenecientes a esta categoría, fueron realizadas principalmente antes y después de alguna pauta perteneciente a la categoría de descanso, aunque igualmente fueron combinadas con pautas de conducta pertenecientes a la categoría arreglo. A diferencia de lo observado para las otras categorías de conducta consideradas en este trabajo, los ejemplares incluyen durante la ejecución de las pautas de comodidad, a los objetos presentes en el encierro tales como piletas y el tronco.

Las pautas de conducta pertenecientes a la categoría agonística fueron realizadas únicamente por los ejemplares hembras, solamente durante la etapa de estro de cada ciclo estral registrado. Los sonidos asociados con la conducta agonística incluyen los producidos por los chasquidos con los dientes y el golpeo de las extremidades posteriores y bufidos (Kleiman, 1974). Se observó que las hembras, ante los continuos intentos de monta por parte del macho, primeramente evitaban la acción descendiendo los cuartos traseros a un nivel por debajo del eje del cuerpo y, apresuraban el paso para alejarse del lugar. En ocasiones se observó a las hembras intentar morder al macho en un costado de su cuerpo, cuando éste reintentaba la monta múltiples veces. Al verse agredido, el macho interrumpía la acción y se alejaba del lugar. Esta acción también se ha documentado para los géneros de roedores *Cavia*, *Chinchilla*, *Octodon* y *Erethizon* como consecuencia de que las hembras están reproductivamente aptas pero no receptivas (Kleiman, 1974).

Las pautas de conducta incluidas en la categoría sexual, únicamente fueron manifestadas durante la etapa de estro de cada hembra. Se observó la manifestación de patrones de cortejo típicos de la mayoría de los roedores según Kleiman (1974) y también descrito en *C. paca* (Sabatini *et al.* 2001), tales como olfatear la región genital, contacto naso-nasal, contacto naso-anal y acicalamiento genital. De igual manera, se observó que los machos intentaron continuamente montas sin éxito, ya que la hembra no presentó la postura de receptividad (permanecer inmóvil) para permitir que se realice el apareamiento, y realizaron movimientos de empuje pélvicos catalogados como un comportamiento que hace referencia a la estimulación para provocar respuestas sexuales (Hafez y Hafez, 2002).

Por otro lado, fue evidente el cambio en el comportamiento de ambos ejemplares en las diferentes etapas del ciclo estral, ya que en la etapa de estro, además del aumento de la proporción en la actividad motora y descenso de la actividad de reposo, se observó la manifestación de la categoría sexual y agonístico. Ambas categorías incluyen pautas de conducta que son representativas de esta etapa del ciclo estral (Campan, 1990; Hafez y Hafez, 2002; Howell y Kilgour, 1985).

Los patrones conductuales observados con más frecuencia en el macho, consisten el olfatear y lamer a la hembra, lo cual sugiere que la comunicación química a través del olfato tiene una función importante durante la identificación del estado fisiológico del compañero. Durante la etapa de estro, la hembra emite feromonas que son derivados de hormonas a través de secreciones de las glándulas de la piel u orina e informa al macho acerca de su estado fisiológico (Stoddart, 1976), estas sustancias son detectados por éste a través del bulbo olfatorio o del órgano vomeronasal (Vandenbergh, 1994; Neill, 2006).

Este mecanismo probablemente sea el que se presenta en la etapa de estro en las tepezcuíntles hembras, por lo que se observa una tendencia en el aumento de las manifestación de pautas de conducta pertenecientes a la categoría locomoción en ambos ejemplares de cada pareja, observándose a la vez, y de acuerdo a lo mencionado por Vaz-Ferreira (1984), una tendencia a disminuir los porcentajes de presentación de las pautas de conducta pertenecientes a la categoría descanso, cuyos porcentajes son más altos en las etapas de proestro, metaestro y diestro, este argumento está apoyado por la diferencia significativa encontrada en la distribución de categorías de conducta entre la etapa de estro vs diestro, tanto para las hembras como para los machos, incluso en los machos la proporción de pautas ubicadas en la categoría sexual son mayores que las manifestadas por la hembra. Este rasgo es característico en la mayoría de los mamíferos, el macho no castrado y sexualmente activo funciona como animal señalador de alguna hembra en estro, debido a que por la acción hormonal de los testículos a través de la secreción de testosterona y su acción sobre el encéfalo, conduce a que tenga un papel activo en la cópula, de manera que la hembra solo participa pasivamente, a través de permitir la cópula (Hafez y Hafez, 2002).

La ejecución de intentos de los machos para copular con las hembras fue evidente en la etapa de estro, sin embargo, la no receptividad de éstas no permitió la culminación del acto.

El rechazo a la cópula por parte de la hembra durante el estro, posiblemente se debió a que las condiciones prevaletentes en el encierro no fueron las propicias, por la falta de una pileta lo suficientemente grande para permitir la cópula de ambos ejemplares dentro del agua, lo cual coincide con lo reportado por Matamoros (1982), cuando menciona que en los criaderos que no tiene piletas que permitan la entrada de los animales al agua, no hay reproducción.

Esto también está relacionado con lo informado por Hafez y Hafez (2002), al indicar que el comportamiento sexual anormal, como sería la evasión de la monta, puede deberse a factores genéticos, perturbaciones en los sistemas endocrino o nervioso, o a un manejo deficiente de los animales. Este mismo autor menciona que las reacciones sexuales inadaptadas son más frecuentes entre los animales domésticos y en silvestres bajo condiciones de cautiverio que en el medio silvestre.

La manifestación de las pautas agonísticas evidenciadas por la hembra de la pareja de ejemplares jóvenes, puede tener otra causa, tal y como menciona Templeton (1975), para conejos jóvenes quienes al no haber alcanzado todavía la madurez sexual son incapaces de realizar una secuencia completa de cópula.

Finalmente, existe la posibilidad de que la hembra que manifiesta rechazo hacia su pareja cuando éste intenta la monta, se debe a que ésta se encontraba en un estado de estro silencioso, en el cual la ovulación no va acompañada de manifestaciones externas de estro (Galina *et al.*, 1996).

Son varias las condiciones que inducen una ovulación sin estro, una de éstas podría ser la presencia de luz artificial nocturna en los períodos de observación, lo que produciría alargamiento del intervalo de horas luz o fotoperíodo. Es conocido que varias especies de roedores tienen sensibilidad al fotoperíodo, por ejemplo, el hamster dorado (*Mesocricetus auratus*) exhibe actividad reproductiva en ambos sexos, cuando se incrementa el período de horas luz (Elliot, 1976). En bovinos como *Bos indicus* se observa una mayor proporción de estros silenciosos durante el invierno, que es cuando disminuye el fotoperíodo (Cupps, 1991; Neill, 2006).

En el presente trabajo, el período de horas-luz a la que se sometió a los animales durante el registro se alargó a 23 horas, lo cual pudo propiciar una disminución de la sensibilidad de los estrógenos ováricos a los centros cerebrales involucrados en la manifestación del estro normal (Hafez y Hafez, 2002). Las pautas de conducta de la categoría inducida fueron manifestadas únicamente ante la presencia de alguna persona dentro del encierro como parte de las acciones que realizan ambos ejemplares (hembra y macho) al mismo tiempo para proteger su territorio. En el caso de los gruñidos estos fueron con mayor intensidad y visiblemente dirigidos hacia el cuidador. Es importante destacar que estas pautas sólo se manifestaron durante el día al momento en el que fueron limpiados los corrales. La similitud en cuanto a la frecuencia de aparición de cada categoría de conducta en cada una de las etapas del ciclo estral de cada pareja, se debió a que ambos ejemplares de la misma pareja realizaron pautas de conducta incluidas en la misma categoría, durante aproximadamente el mismo tiempo. No obstante se sabe que los ejemplares de esta especie son solitarios en condiciones de vida silvestre (Matamoros, 1982; Sanvicente, 1965; Gallina, 1981; Collet, 1981). Se observó en cautiverio, que ambos individuos tienden a realizar las mismas actividades al mismo tiempo; sin embargo, la diferencia entre los registros de los machos 1 y 3 así como sus respectivas hembras (1 y 3), indica que existen diferencias individuales que se muestran en las cantidades de registro, pero no en los porcentajes relativos, situación que no altera las tendencias de distribución de los porcentajes de aparición de las categorías de conducta por pareja y por cada etapa del ciclo estral.

Es importante notar que las diferencias que aparecen en parejas de animales adultos, cuyos pesos son similares (entre 6 y 7 kg) discrepa con lo esperado, pues se reconoce que la diferencia cada vez mayor en el peso de los animales marca grados distintos de desarrollo corporal y por lo tanto del nivel de actividad diaria (Von Bertalanffy, 1993), por el momento no es posible explicar la naturaleza de esta diferencia.

### Anexos

Categoría	Pauta de Conducta
Alimentación	Alimentación parado, alimentación agachado, alimentación, descansando, alimentación a través de la pila, alimentación apoyado en la pila, masticar, beber agua
Eliminativo	Defecar, orinar
Locomoción	Caminar, correr, quieto parado, quieto agachado, brincar, apoyarse en muro de encierro, apoyarse en el alambre.
Descanso	Descansar extendido recto, descansar extendido de costado, dormir extendido de costado, dormir extendido recto, dormir de costado, dormitar extendido recto, dormitar de costado, dormitar agachado.
Comodidad	Estirar levantándose, estirarse agachado, estirarse caminando, estirarse apoyado del muro, estirarse extendido de costado, estirarse saliendo de la pila, estirarse entrando a la pila, bostezar, acurrucarse.
Agonístico	Morder, rechazar

Sexual	Intento de monta, olfateo de genitales propios, olfateo de genitales ajenos, lamarse genitales, contacto naso-anal, contacto naso-nasal, movimiento simulatorio de monta, perseguir.
Arreglo	Rascarse costado con mano, rascarse costado con pata, rascarse el dorso, rascarse genitales, rascarse axila con pata, rascarse vientre con la mano, rascarse pata con mano, rascarse con mano apoyado en pila con pata, rascarse mano con pata, rascarse cabeza con pata, rascar el piso, desgastar dientes incisivos, roer tronco, morder alambre, sacudir la cabeza, sacudir la región posterior, sacudir todo el cuerpo, explorar, explorar apoyado con las manos en pila, explorar apoyado con las patas en pila, olfatear en el techo, lamer costado, lamer mano, lamer muslo, lamer región anal, lamer costado ajeno costado, olfatear a compañero, bañarse, limpieza facial con mano.
Manipulativo	Transportar el alimento con el hocico, subir paja al techo de madriguera, cubrir entrada de madriguera con pasto.
Juego	Contacto parados, contacto corriendo, contacto agachados, espasmos corporales.
Inducido	Gruñidos, ladridos, salivar, micción refleja, piloerección, castaño, localización de estímulos, esconderse.

**Tabla 1** Relación de pautas de conducta observadas en Agouti paca y asignadas a la categoría correspondiente

### Anexo 1. Descripción de las 87 pautas de conducta del *C. paca* en cautiverio.

#### Alimentación

##### Parado

Con las cuatro extremidades apoyadas en el piso, separadas entre sí y al mismo nivel, se dispone a ingerir de manera completa el alimento o a sujetarlo con las extremidades anteriores o mandíbula superior para extraer con los incisivos de la mandíbula inferior el mesodermo a través de un sólo orificio. En ocasiones, las frutas cortadas son volteadas hacia en suelo, hacia el lado del corte, para practicarles el procedimiento descrito. Cuando no son volteadas, las piezas son consumidas del interior hacia la periferia sin utilizar las extremidades anteriores para manipular el alimento. Pueden emitirse gruñidos esporádicos. Esta misma postura puede ser adoptada en el interior de la pila del alimento. Después de la pauta de alimentarse agachado, ésta es la pauta comúnmente adoptada para alimentarse.

##### Agachado

Cuando localiza el alimento, lo olfatea y si lo acepta retrae los cuartos traseros, apoyando totalmente la región caudal en el piso, manteniéndose apoyado oblicuamente con las manos extendidas hacia el frente y el dorso encorvado. Dirige el hocico hacia el alimento pudiéndose ayudar con las manos para manipularlo según el tamaño del bocado a ingerir. Esta misma postura puede realizarse en el interior de la pila del alimento y es la comúnmente adoptada para ingerir el alimento, tanto fuera como dentro de la madriguera.

##### Descansando

Con algún costado en contacto total con el piso, las extremidades posteriores se mantienen extendidas de manera perpendicular al cuerpo mientras que las anteriores son extendidas hacia el frente o encogidas hacia la parte ventral.

Con la cabeza suspendida, toma el alimento directamente del piso del encierro. Para esta acción, puede o no ayudarse de las manos para manipular el bocado a ingerir.

#### A través de la pila

Con el costado posterior del cuerpo fuera y la parte anterior dentro del recipiente del alimento, ingiere su comida. Las patas y manos están apoyadas, al mismo nivel, en el piso del encierro y en el piso del recipiente, respectivamente. No hay contacto alguno de la parte ventral del cuerpo con el borde del recipiente ya que el dorso es mantenido encorvado. La cabeza es mantenida levantada pudiendo dirigirla hacia cualquier dirección. Pueden emitirse gruñidos durante la ejecución de esta pauta.

#### Apoyado en la pila:

Pauta parecida a la anterior, con la diferencia de que el individuo apoya completamente la región ventral (anterior ó posterior) en el borde del recipiente del alimento. La región anterior del cuerpo puede estar dirigida hacia adentro ó hacia afuera de dicho recipiente.

#### Masticar

Parado quieto o descansando extendido recto, tritura múltiples veces el alimento que mantiene en su boca. La acción es realizada después de haber ingerido grandes cantidades de alimento.

#### Beber agua

Parado o agachado frente al contenedor de agua, dirige la cabeza hacia éste, introduce el hocico en él, absorbe y traga su contenido.

#### Eliminativo

##### Defecar

Pauta realizada dentro del recipiente destinado para tal efecto o en un mismo rincón del encierro. El individuo que realiza la acción, separa y flexiona las patas, esto ocasiona que la región posterior del cuerpo adquiera un nivel inferior con relación a la región anterior (las hembras alcanzan un nivel más inferior que los machos). Las manos y las patas están separadas entre sí y al mismo nivel, la cabeza es dirigida al frente o hacia algún costado, los ojos pueden entrecerrarse momentáneamente y pueden emitirse gruñidos.

##### Orinar

La postura adoptada por el individuo que realiza la acción es básicamente la misma que la acción de defecar. No se observó diferencia en la postura corporal entre hembras y machos.

#### Locomoción

##### Caminar

Con al menos dos miembros en contacto con el piso, la cabeza se balancea rítmicamente con el desplazamiento alternativo de los miembros.

##### Correr

Pauta ejecutada como parte de las actividades de juego por ambos ejemplares del mismo encierro. Los recipientes presentes dentro del encierro son evadidos durante la manifestación de este acto.

##### Quieto parado

Con sus cuatro miembros apoyados en el piso se mantiene sin realizar movimiento de algún tipo. La cabeza está dirigida hacia al frente a un nivel inferior de la altura máxima del cuerpo, los ojos pueden ser cerrados completamente por un instante.

Puede o no emitirse gruñidos durante la realización de esta acción.

#### Quieto agachado

Pauta semejante a la de alimentación agachado. La cabeza está dirigida hacia el frente a un nivel inferior a la altura máxima del cuerpo, las manos están separadas entre sí y al mismo nivel. Puede emitirse gruñidos y dormir durante la realización de esta pauta de conducta.

#### Brincar

Salta bruscamente de manera vertical (impulsado con ambas extremidades pudiendo alcanzar hasta 20 cm de altura) u horizontal hacia el frente. Este movimiento puede cambiar o no la posición original del sujeto. La pauta de conducta se realiza desde la postura quieta parado, caminar o correr.

#### Apoyarse en muro del encierro

Se acerca caminando al punto de apoyo (muro que rodea al encierro), se levanta sobre sus extremidades posteriores (las cuales están separadas entre sí y al mismo nivel) y se apoya con los cojinetes de las manos (mantenidas separadas entre sí y al mismo nivel) en el muro. Cuando el ejemplar está apoyado, el cuerpo adopta una posición oblicua respecto al suelo. Por lo que, el dorso es mantenido ligeramente arqueado y la cabeza puede ser dirigida hacia cualquier costado.

#### Apoyarse en el alambre

El animal se levanta sobre sus extremidades posteriores en el muro que rodea al encierro o desde el techo de la madriguera, y se apoya con las extremidades anteriores del corral. El dorso es mantenido ligeramente arqueado.

#### Descanso

##### Descansar extendido recto

Se mantiene todo el vientre en contacto con el piso, las manos como las patas están extendidas longitudinalmente sobre el piso hacia el frente y hacia atrás, respectivamente. Las patas se mantienen separadas entre sí con los cojinetes dirigidos hacia arriba, en tanto que las manos pueden estar juntas, separadas o encimadas, con los cojinetes volteados hacia el suelo. La cabeza puede mantenerse reposando sobre las manos o a un lado de éstas sobre el piso, o estar suspendida pudiendo incluso desplazarse hacia cualquier costado. En esta postura el ejemplar puede emitir gruñidos e incluso dormir.

##### Descansar extendido de costado

Mantiene un costado del cuerpo, las manos y las patas en contacto total con el piso del encierro. Ambas extremidades son mantenidas juntos entre sí (uno sobre otro) y perpendiculares al eje principal del cuerpo. La cabeza, mantenida en contacto con el piso en la región del arco cigomático, es ubicada perpendicularmente a la posición de las manos.

##### Dormir extendido de costado

En la misma postura de la pauta de conducta descansar extendido de costado o descansar extendido recto, el individuo cierra los ojos y se mantiene inmóvil.

##### Dormir extendido recto

En la misma posición de la pauta descansando extendido recto, el individuo cierra los ojos y se mantiene inmóvil.

#### Dormir de costado

En la posición de descansando de costado, el individuo cierra los ojos y mantiene arqueado el cuerpo hacia adentro por lo que las manos y patas pueden llegar a tener contacto entre sí. Si este no es el caso, las manos se mantienen juntas (perpendiculares al eje del cuerpo) o separadas (oblicuas al cuerpo) y las patas se mantienen encimadas y perpendiculares al eje del cuerpo. La cabeza puede ser dirigida, hacia adentro, colocando el hocico entre ambas manos, o mantenida paralela al eje del cuerpo. Esta posición es la adoptada frecuentemente para dormir.

#### Dormitar extendido recto

En la misma posición de la pauta descansando extendido recto, el individuo entrecierra los ojos y se mantiene estático. Esta postura es cambiada por la pauta dormir extendido recto.

#### Dormitar de costado

En la misma posición de descansando extendido de costado, el individuo entrecierra los ojos y se mantiene inmóvil.

#### Dormitar agachado

En la misma postura que la pauta de conducta quieto agachado, conserva entrecerrados los ojos y se mantiene estático.

#### Comodidad

#### Estirar levantándose

Parado o caminando, adelanta (manteniéndola suspendida o apoyada en el piso del encierro) y extiende ambas extremidades (primero de una y después la otra). Acabado este movimiento, ambas manos son regresadas a su posición original, iniciándose la extensión de cada pata (mantenida suspendida o apoyada en el piso del encierro), lo que ocasiona una ligera curvatura en el dorso del ejemplar.

La cabeza es dirigida hacia el frente y desplazada ligeramente por arriba del nivel del dorso, con un movimiento ascendente. Durante el transcurso de esta pauta de conducta pueden emitirse gruñidos. Esta pauta de conducta es realizada inmediatamente después de despertar o de estar descansando.

#### Estirarse agachado

Agachado el ejemplar dirige el tercio anterior de su cuerpo hacia delante, esto causa que el hocico haga contacto con la parte interna del antebrazo.

#### Estirarse caminando

Pauta semejante a la anterior, con la diferencia de que su inicio precede a la pauta de caminar y puede incluir contacto corporal con el costado del compañero de encierro. Este acto, igualmente es realizado en el techo de la madriguera y al brincar el tronco que se encuentra en el encierro. En este último caso, la región ventral es apoyada sobre el tronco, al momento de que las extremidades anteriores son dirigidas hacia el frente.

#### Estirarse apoyado del muro

Encontrándose apoyado del muro con las extremidades anteriores, el ejemplar desplaza hacia atrás las extremidades posteriores, primero una pata es dirigida hacia atrás y es mantenida extendida al aire, siguiendo a esta acción el mismo procedimiento con la otra pata. Las manos se mantienen extendidas y separadas entre sí. La cabeza es mantenida hacia el frente de manera paralela a las manos. Terminado este acto, el ejemplar se dirige hacia la piletta de los alimentos o se trepa al muro del encierro.

## Estirarse extendido de costado

Desde la posición de extendido de costado, el individuo dirige ligeramente de atrás hacia adelante las manos y de adelante hacia atrás las patas. Ambos miembros están separados entre sí. La cabeza es desplazada horizontalmente de abajo hacia arriba.

## Estirarse saliendo de la pila

Al salir del recipiente del alimento saca las manos y las mantiene extendidas, en contacto con el piso, separadas entre sí al mismo o diferente nivel, a un ángulo menor a noventa grados con respecto a la punta del hocico. Las patas se mantienen juntas o una es suspendida hacia atrás paralelamente al dorso lo que ocasiona que los cojinetes y las garras sean orientados hacia arriba y atrás respectivamente sobre el borde del recipiente. Esto condiciona que el dorso se mantenga encorvado, al adelantarse las manos. La cabeza es mantenida al frente y los ojos entrecerrados.

## Estirarse entrando a la pila

El animal mantiene las extremidades posteriores en contacto con el piso del encierro y las manos apoyadas en el borde del recipiente del alimento o en el de desechos orgánicos. Las manos son mantenidas separadas entre sí y la cabeza es mantenida hacia al frente o desplazada hacia cualquier costado. Con un movimiento alternante, una pata es extendida hacia atrás (a la vez que su cojinete y garras son orientadas hacia arriba y detrás, respectivamente), mientras que la otra pata mantiene el contacto con el piso.

## Bostezar

Parado, agachado o descansando en cualquier modalidad, levanta la cabeza manteniendo el hocico a un nivel más alto que el eje horizontal del cuerpo y abre la boca dejando ver sus incisivos. El cuello se mantiene rígido. Esta pauta de conducta puede manifestarse antes o después de que el individuo despierte o se disponga a descansar, dentro o fuera de la madriguera, después de alimentarse o de beber agua.

## Acurrucarse

El ejemplar se acerca a un lugar del encierro (muro, madriguera, recipiente de alimentos o al otro individuo) y se agacha sobre sus extremidades posteriores. Las manos son colocadas ventralmente debajo del cuerpo, que es mantenido completamente en contacto con el piso del encierro. Se presenta piloerección en todo el cuerpo. Esta pauta de conducta se manifestó cuando la temperatura ambiental donde se localizaron los ejemplares, fue de aproximadamente 12 grados centígrados.

## Agonístico

## Morder

Se manifiesta generalmente cuando ambos individuos comen la misma porción de alimento. El animal dirige su cabeza con el hocico abierto, hacia el otro ejemplar, intentando morderlo en la boca o en alguna otra parte de la cabeza. Esta pauta de conducta generalmente es acompañada de la emisión de gruñidos y termina cuando el individuo agraviado suelta el alimento y se aleja del lugar o suelta el alimento y toma en su lugar otro pedazo.

**Rechazar**

Encontrándose ambos ejemplares parados cercanamente entre sí, el que realiza la acción dirige su cabeza hacia el compañero hasta tocarlo con el hocico en algún costado del cuerpo. Al momento del contacto, el ejemplar agresor lo empuja con un movimiento de la cabeza de atrás hacia delante, a lo que el individuo agredido reacciona alejándose del lugar. El ejemplar agresor puede emitir gruñidos durante la realización de esta pauta de conducta.

**Sexual****Intento de monta**

Encontrándose ambos ejemplares parados, el macho persigue a la hembra caminando o corriendo. Una vez cerca de ésta, se apoya sobre su cuarto trasero con ambas manos y barbilla. La hembra, al sentir el contacto del macho, lo evita aligerando su paso y bajando su costado posterior al flexionar sus patas. Esto ocasiona que el macho se separe de ella.

**Olfateo de genitales propios**

El animal agachado, dirige su cabeza hacia la región genital, ocasionando un desplazamiento del punto de apoyo a un muslo y dejando sin apoyo a la otra pierna, permitiendo así alejarla del cuerpo hacia arriba, despejando la región genital y favoreciendo el paso de la cabeza para lograr el contacto del hocico con los genitales. Una mano es mantenida siempre en contacto con el suelo mientras que la otra es levantada por encima de la cabeza permitiendo el paso de ésta. Durante esta acción el dorso se arquea.

**Olfateo de genitales ajenos**

Encontrándose quieto parado el ejemplar macho por detrás de la hembra, dirige su nariz hacia la región genital de la hembra hasta lograr hacer contacto.

**Lamerse genitales**

Adoptando una variante de la posición agachada (la diferencia radica en que el punto de apoyo descansa sobre la región lateral de un muslo) y flexionando pronunciadamente el dorso, dirige la cabeza entre las piernas hasta lograr contacto del hocico con su región genital. Una vez alcanzada dicha región, el individuo lame repetidas veces los genitales, ayudado con un movimiento ascendente y descendente de la cabeza. La realización de esta pauta de conducta tiene una duración variable de tiempo (desde algunos segundos hasta cinco minutos, aproximadamente). En el macho, el pene está eréctil y el glande se encuentra expuesto al momento de realizar esta acción.

**Contacto naso-anal**

Ambos ejemplares parados uno detrás del otro, el macho dirigen su nariz hacia la región anal de la hembra, hasta lograr hacer contacto.

**Contacto naso-nasal**

Ambos individuos encontrándose frente a frente, ya sea parados o agachados, se tocan repetidamente el hocico con movimientos laterales y ligeros de la cabeza (se observó que se pueden dar hasta ocho contactos durante la manifestación de esta pauta de conducta). Pueden emitirse gruñidos durante la acción.

## Movimiento simulatorio de monta

El macho encontrándose quieto parado o caminando realiza un movimiento de empuje rítmico de adelante hacia atrás, repetidas veces, con la mitad posterior del cuerpo. Para esto separa ligeramente las extremidades del compás trasero y flexiona ligeramente las patas. Esta flexión produce que dicha región posterior quede por debajo del nivel horizontal del cuerpo de manera temporal. Las manos se mantienen separadas entre sí y al mismo nivel. La cabeza es mantenida hacia el frente con los ojos entrecerrados. Durante esta pauta de conducta puede emitirse gruñidos de manera esporádica. La realización de este acto tiene una duración variable de tiempo (desde 93 segundos hasta 4 minutos con doce segundos).

## Perseguir

El macho camina detrás de la hembra, intentando montarla u olerle los genitales. Ésta evita dicho contacto aligerando el paso. Durante el acto, no se observa persistencia por parte del macho.

## Arreglo

## Rascarse costado con mano

Parado, agachado o descansando, el animal dirige una extremidad anterior hacia el costado del mismo lado, a la zona del cuerpo de donde provenga el estímulo, frota con un movimiento repetitivo hacia atrás y hacia delante. La intensidad del estímulo condiciona la fuerza aplicada durante el rascado ya que este puede ser ligero o intenso. La cabeza es mantenida al frente o dirigida hacia algún costado. El tronco del cuerpo es doblado según sea necesario para alcanzar la región estimulada.

## Rascarse costado con pata

Encontrándose quieto parado, agachado o descansando, el animal dirige una pata hacia el costado del mismo lado de ésta, y ayudado de un movimiento ascendente y descendente contacta la región estimulada rascándola. La cabeza es dirigida hacia el frente o dirigida hacia el costado que es rascado. El tronco del cuerpo es doblado según sea necesario para alcanzar la región estimulada.

## Rascarse el dorso

Estando quieto parado o agachado, dirige una mano hacia la región posterior del dorso o una pata hacia la región anterior del mismo, y ayudado de un movimiento hacia adelante y atrás o de uno ascendente y descendente respectivamente, contacta la región estimulada rascándola. El tronco del cuerpo es flexionado según sea necesario. La cabeza es dirigida hacia el frente o hacia algún costado. La intensidad del estímulo condiciona la fuerza aplicada al rascado.

## Rascarse genitales

Agachado dirige una mano entre las extremidades posteriores hacia la región genital, la cual rasca con las garras; la otra mano es mantenida en contacto permanente con el piso del encierro. La acción de frotado a la que es sometida dicha región puede ser ligera o brusca. La cabeza es mantenida al frente y dirigida hacia un costado o hacia adentro para mirar la región genital. Este acto es realizado en un período corto de tiempo (hasta 46 segundos).

## Rascar axila con pata

Se dirige una pata hacia la parte anterior del cuerpo, haciendo contacto las garras con la base del brazo (axila) del mismo lado, ayudado con un movimiento repetitivo ascendente y descendente. Ambas manos están separadas entre sí al mismo o diferente nivel.

La cabeza es mantenida hacia el frente a la altura del dorso o desplazada hacia algún costado. La parte posterior del tronco es ligeramente descendida respecto al nivel horizontal del cuerpo. El dorso es ligeramente encorvado durante la acción.

#### Rascarse vientre con la mano

Estando parado o agachado, dirige una mano hacia la región ventral, la cual frota, con un movimiento repetitivo hacia adelante y hacia atrás, ayudándose con las garras. Las patas están separadas entre sí y al mismo o diferente nivel. La cabeza es mantenida al frente o dirigida hacia algún costado. El dorso del cuerpo es mantenido recto.

#### Rascarse pata con mano

Quieto parado, el animal flexiona ligeramente la parte anterior y posterior del cuerpo hacia un costado, hasta alcanzar con la mano la pierna del mismo lado, haciendo contacto con las garras y ayudándose de un movimiento de rascado lateral hacia adelante y hacia atrás. La zona de contacto en el muslo puede ser anterior o posterior e inferior o superior dependiendo de la ubicación de la zona estimulada.

#### Rascarse cabeza con pata

El animal parado, dirige una pata hacia la región anterior del cuerpo, con la intención de hacer contacto con la garra en la oreja, la mejilla u hocico. Para lograr esto, el cuerpo es flexionado hacia un costado, según sea necesario y la cabeza es desplazada procurando exponer el área estimulada al alcance de la garra. El movimiento de la pata es de arriba hacia abajo y la fuerza aplicada está condicionada por la intensidad del estímulo.

Rascarse con mano apoyado en pila con pata

Con el cuerpo oblicuamente dirigido hacia afuera del recipiente de alimento, apoyado con ambas patas en el borde de ésta y con una mano apoyada en el piso, dirige la otra mano hacia el mismo costado del cuerpo para rascarse.

#### Rascarse mano con pata

Se dirige una pata hacia la región anterior del cuerpo hasta hacer contacto con la mano del mismo lado. La región de la mano contactada con la garra puede ser anterior ó posterior e inferior ó superior dependiendo del área de donde provenga el estímulo. El cuerpo es flexionado según sea necesario.

#### Rascar el piso

El individuo encontrándose quieto parado, extiende los miembros anteriores hacia delante, adoptando una posición inclinada (de atrás hacia delante) y los retrae rápida y alternativamente, haciendo contacto con las garras en el suelo. Las patas están separadas entre sí y mantenidas al mismo nivel. La cabeza es mantenida hacia el frente.

#### Desgastar dientes incisivos

El individuo en posición de descanso, frota sus dientes incisivos entre sí, desgastándolos por la acción de rozamiento, la boca permanece cerrada y la cabeza puede ser dirigida hacia cualquier dirección. Esta pauta es realizada varias veces en la misma noche, con un período de ejecución variable de hasta cuatro minutos.

**Roer tronco**

Muerde repetidamente el tronco (ayudándose con las extremidades anteriores para sujetarlo) desgastando sus dientes incisivos. Esta acción generalmente la realizan ambos individuos al mismo tiempo situados en los extremos del tronco, encontrándose frente a frente o situados uno junto al otro.

Las posturas comúnmente adoptadas para realizar esta acción son descansar agachados y descansar extendido recto.

**Morder alambre**

Se dirige la cabeza hacia el alambre que rodea el encierro y lo muerde, permitiendo observar sus dientes incisivos. Durante este acto, el ejemplar se apoya en el muro que rodea al encierro con las manos o se para en él. La acción es realizada por un individuo a la vez y tiene un período corto de duración (hasta tres minutos).

**Sacudir la cabeza**

El animal quieto parado, extiende el cuello y dirige la cabeza hacia el frente, horizontalmente al eje superior del cuerpo, la balancea rápidamente y repetidas veces hacia ambos lados. Tanto las patas como las manos están separadas entre sí y mantenidas al mismo nivel.

**Sacudir región posterior**

Se balancea rápidamente el tercio posterior del cuerpo hacia ambos lados. La cabeza es mantenida al frente a un nivel inferior al eje horizontal del cuerpo. Las patas pueden estar separadas o juntas entre sí.

**Sacudir todo el cuerpo**

Encontrándose parado, balancea el cuerpo comenzando con la región anterior (cabeza y cuello) y terminando con la posterior (muslos y patas). Al ir finalizando la acción se observa un ligero movimiento descendente de la cabeza.

Esta pauta de conducta es realizada después de bañarse o despertar.

**Explorar**

Parado, caminando o agachado, el individuo dirige el hocico al suelo (abajo del plano horizontal del cuerpo y hacia adelante) extendiendo el cuello y la cabeza, al alimento (abajo y adelante) o al aire (arriba del plano horizontal del cuerpo), y olfatea el ambiente hasta por 15 segundos.

Explorar apoyado con las manos en pila

Apoyándose con las manos sobre el borde de algún recipiente realiza repetidamente movimientos ascendentes y descendentes con la cabeza con el fin de alcanzar un nivel alto con el hocico. Durante los movimientos ascendentes el individuo inhala y durante los descendentes exhala. Las manos y las patas se mantienen separadas entre sí y al mismo nivel. El cuerpo se arquea ligeramente.

**Explorar apoyado con las patas en pila**

El animal se apoya con las patas en el borde de algún recipiente. En este caso, las manos se mantienen separadas entre sí y al mismo nivel, la cabeza sigue el mismo patrón de movimientos que la pauta de conducta anterior, el cuerpo está ligeramente arqueado. Esta acción es realizada para olfatear el aire circundante y no al suelo ó al alimento.

**Olfatear en el techo**

Parado o agachado sobre el techo de la madriguera, realiza la misma secuencia de movimientos que la pauta de conducta anterior. Una variante de esta pauta de conducta implica el apoyarse con las manos en el alambre del corral.

## Lamer costado

Parado o agachado, gira la cabeza hacia algún costado del cuerpo y al hacer contacto con éste, se lame el costado con un movimiento repetitivo de abajo hacia arriba. Puede flexionar el cuerpo según sea necesario para alcanzar el área estimulada. También puede cerrar los ojos momentáneamente.

## Lamer mano

Quieto parado, agachado o descansando extendido recto, el individuo dirige la cabeza hacia algún miembro anterior, acercándolo hacia la cabeza. Al hacer contacto con la mano, lo lame repetidamente de adentro hacia fuera, ayudándose con movimientos ascendentes y descendentes de la cabeza. La mano es desplazada según sea necesario para facilitar la acción de lamer.

## Lamer muslo

Descansando de costado, dirige la cabeza hacia la región posterior del cuerpo y lame una extremidad posterior a nivel del muslo, con un movimiento lateral de la cabeza de adentro hacia afuera. Para lograr esto, el cuerpo es flexionado según sea necesario.

## Lamer región anal

Descansando de costado, la cabeza es dirigida hacia la región anal, la cual es lamida repetidamente con un movimiento lateral de la cabeza de abajo hacia arriba. Tanto la mano como la pata que están en contacto con el piso del encierro son mantenidos de manera perpendicular al eje del cuerpo. La otra mano y pata están separadas de su eje de desplazamiento para permitir el paso de la cabeza entre ellos. El cuerpo es flexionado según sea necesario.

## Lamer costado ajeno acostado

Dos ejemplares cercanos tendidos en el piso del encierro, uno dirige su cabeza hacia el cuerpo del otro y al hacer contacto con uno de sus costados, lo lame repetidamente con un movimiento ascendente y descendente de la cabeza. Pueden emitirse gruñidos durante la realización de esta pauta de conducta por uno o ambos ejemplares.

## Olfatear a compañero

Uno de los individuos dirige su cabeza hacia un costado del cuerpo de su compañero y lo olfatea por un lapso corto de tiempo (hasta 9 segundos). Al igual que la pauta de conducta anterior, pueden emitirse gruñidos por ambos ejemplares durante la realización de este acto. La acción es realizada parados o tendidos cercanamente.

## Bañarse

Se sumerge en el recipiente de agua, introduciendo primeramente las manos y la parte anterior del cuerpo, evitando mojar la región de la cara; posteriormente se sumergen las patas y el resto del cuerpo. Una vez con éste dentro del recipiente, el individuo se remoja completamente varias veces. El tiempo de permanencia dentro de la pila de agua puede durar hasta nueve minutos, siendo interrumpido por la intervención del otro ejemplar.

## Limpieza facial con mano

El individuo agachado o parado, dirige una o ambas manos hacia la parte anterior de la cabeza (cara) haciendo contacto en ésta con la parte interna del antebrazo, ayudado con un movimiento repetitivo, ascendente y descendente de las manos. Los cojinetes de estas extremidades son dirigidos hacia la cabeza y desplazados sobre el contorno de la cara, hasta la punta del hocico. La cabeza, al momento del contacto, es desplazada de abajo hacia arriba facilitando la acción de frotado, el tronco es encorvado ligeramente.

Cuando las cuatro extremidades están apoyadas en el piso, una mano es dirigida repetidamente y/o alternadamente hacia la cara, manifestándose la ejecución de los movimientos antes descritos.

#### Manipulativo

##### Transportar el alimento con el hocico

Realizada por un ejemplar para retirar el alimento del recipiente que lo contiene y transportarlo hacia el interior de la madriguera o hacia algún rincón del encierro para ingerirlo. El ejemplar sujeta con el hocico el alimento el cual es transportado completo o en pequeños pedazos.

##### Subir paja al techo de madriguera

El ejemplar sujeta el pasto con la boca y lo traslada al techo de la madriguera, acomodándola sin utilizar las manos y sin un patrón ordenado de distribución. Ambos (o uno a la vez) pueden emitir gruñidos a un intervalo de ocurrencia de tres segundos.

##### Cubrir entrada de madriguera con pasto

Encontrándose ambos individuos en el interior de la madriguera y ayudándose con el hocico, cubren la entrada de ésta con pasto hasta permitir la entrada de la menor cantidad posible de luz. La cantidad de pasto colocada en la entrada depende de la cantidad disponible en el interior de la madriguera.

#### Juego

##### Contacto parados

Un ejemplar se levanta verticalmente apoyado con sus extremidades posteriores, frente al otro manteniendo dobladas las extremidades anteriores a nivel de las manos. En esta postura se aproximan entre sí contactando repetidas veces el hocico, con movimientos laterales de la cabeza la cual es mantenida en posición oblicua con respecto al resto del cuerpo.

Las manos al parecer no tienen algún papel funcional en esta pauta pudiendo servir solo para mantener el equilibrio. El dorso permanece ligeramente arqueado. El despliegue de esta pauta ocurre al encontrarse frente a frente ambos ejemplares. Puede emitirse gruñidos al mismo tiempo.

##### Contacto corriendo

Los individuos al estar corriendo se detienen momentáneamente y buscan hacer contacto entre sí con sus hocicos o con el hocico y alguna otra parte del cuerpo del oponente. No se emiten gruñidos durante la realización de esta pauta de conducta.

##### Contacto agachados

Encontrándose agachados frente a frente ambos ejemplares, buscan hacer contacto con sus hocicos o en alguna parte de la cabeza. Esta pauta es de corta duración ya que el contacto ocasiona que algún individuo pierda el equilibrio y corra fuera del alcance del oponente. Pueden emitirse gruñidos al mismo tiempo.

##### Espasmos corporales

Encontrándose parado, contrae los músculos de la parte anterior ó posterior del cuerpo. Este movimiento va acompañado de un salto que en la mayoría de las veces cambia la posición original del sujeto.

##### Pautas inducidas

##### Gruñidos

Se emite múltiples sonidos intensos ante la presencia de algún extraño en el encierro, se observó que el animal acude al encuentro con el extraño hasta los límites del corral.

## Ladridos

El individuo emite gritos (no aullidos) similares a la del perro pero menos graves, a la vez denota intenciones de atacar al intruso.

## Salivar

Al parecer es una acción involuntaria por parte del individuo que la realiza. Consiste en la secreción abundante de saliva que escurre del hocico.

## Micción refleja

Es otra acción involuntaria que consiste en la excreción de líquido por el meato urinario que es de color blanquecino con un olor intenso y característico de su especie.

## Pilo erección

Los pelos de la parte dorsal, posterior y lateral del cuerpo se erizan, permitiendo observar el color de la piel que protegen.

## Castaño

Acción similar a rechinar o frotar fuertemente los dientes, lo cual produce un ruido parecido a quebrar semillas dentro del hocico.

## Localización de estímulos

Ante algún sonido en el interior o el exterior a la madriguera, el individuo se mantiene quieto en su posición y posteriormente dirige su mirada hacia la fuente de origen del sonido. Esta pauta va acompañada de repetidos olfateos hacia el sitio de origen del sonido.

## Escondarse

Ante algún sonido muy fuerte la primera reacción es acudir hacia el interior de la madriguera para posteriormente salir.

Categoría de conducta	Hembra1(*)	Hembra 2	Hembra 3(*)
Alimentación	24961 (36.5)	21950 (35.65)	17863 (35.81)
Descanso	24646 (36.04)	17806 (28.91)	17434 (34.95)
Locomoción	12975 (18.97)	10568 (17.16)	9288 (19.22)
Arreglo	3955 (5.78)	4332 (7.03)	3621 (7.26)
Eliminativo	691 (1.01)	696 (1.13)	621 (1.24)
Manipulativo	508 (0.74)	471 (0.76)	658 (1.32)
Comodidad	61 (0.09)	57 (0.09)	53 (0.11)
Juego	379 (0.55)	5542 (9.0)	191 (0.38)
Sexual	53 (0.08)	66 (0.11)	42 (0.08)
Agonístico	158 (0.23)	92 (0.15)	115 (0.23)

(\*) diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en la distribución de categorías de conducta entre las hembras 1 y 3.

**Tabla 2** Cantidad de registros totales en cada una de las categorías de conducta, en paréntesis se muestra su respectivo porcentaje, correspondientes a tres hembras sometidas a observación. Los porcentajes corresponden a totales por animal.

Categoría de conducta	Estro	Metaestro	Diestro	Proestro
Alimentación	8081 (35.72)	9506 (37.93)	38656 (36.08)	8531 (34.08)
Descanso	5884 (26.01)	8705 (34.73)	36245 (33.83)	9052 (36.16)
Locomoción	6518 (28.81)	4234 (16.89)	17911 (16.72)	4168 (16.65)
Arreglo	892 (3.94)	1559 (6.22)	7505 (7.0)	1952 (7.8)
Eliminativo	278 (1.23)	274 (1.09)	1164 (1.09)	292 (1.17)
Manipulativo	190 (0.84)	179 (0.71)	1073 (1.0)	195 (0.78)
Comodidad	21 (0.09)	21 (0.08)	108 (0.1)	21 (0.08)
Juego	232 (1.02)	584 (2.33)	4477 (4.18)	819 (3.27)
Sexual	616 (0.71) *	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Agonístico	365 (1.61) *	0 (0)	0 (0)	0(0)

**Tabla 3** Cantidad de registros y porcentaje de registros totales (en paréntesis) en cada una de las etapas del ciclo estral, correspondientes a tres hembras sometidas a observación durante el seguimiento del ciclo estral.

Categoría de conducta	Macho 1	Macho 2	Macho 3 (*)
Alimentación	25447 (36.94)	22696 (36.96)	17820 (35.63)
Descanso	23420 (34)	18123 (29.52)	17315 (34.62)
Locomoción	13798 (20.03)	11089 (18.06)	9841 (19.67)
Arreglo	3883 (5.64)	4016 (6.54)	3476 (6.95)
Eliminativo	685 (0.99)	684 (1.11)	590 (1.18)
Manipulativo	865 (1.25)	561 (0.91)	415 (0.83)

Comodidad	45 (0.06)	66 (0.1)	45 (0.09)
Juego	412 (0.59)	3950 (6.43)	235 (0.47)
Sexual	327 (0.47)	212 (0.34)	277 (0.55)

**Tabla 4** Cantidad y porcentaje (en paréntesis) de registros totales en cada una de las categorías de conducta, correspondientes a tres machos sometidos a observación durante el seguimiento del ciclo estral de sus compañeras hembra.

Categoría de conducta	Estro	Metaestro	Diestro	Proestro
Alimentación	8085 (34.23)	9777 (39.06)	38841 (36.7)	9260 (35.88)
Descanso	5728 (24.25)*	8559 (34.19)	35858 (33.88)	8713 (33.76)
Locomoción	7494 (31.73)*	4189 (16.73)	18561 (17.54)	4484 (17.38)
Arreglo	819 (3.46)	1421 (5.68)	7408 (7)	1727 (6.69)
Eliminativo	281 (1.19)	301 (1.2)	1066 (1)	311 (1.2)
Manipulativo	109 (0.46)	185 (0.74)	1077 (1.01)	470 (1.82)
Comodidad	11 (0.046)	27 (0.11)	96 (0.09)	22 (0.08)
Juego	274 (1.16)	571 (2.28)	2934 (2.77)	818 (3.17)
Sexual	816 (3.45)*	0 (0)	0 (0)	0(0)

\* En la misma categoría entre fases del ciclo estral, indica diferencia significativa ( $P < 0.01$ ).

**Tabla 5** Porcentaje de registros totales en cada una de las etapas del ciclo estral, correspondientes a tres machos sometidos a observación durante el seguimiento del ciclo estral de sus compañeras hembra.

Anexo 1.

### Conclusiones

El catálogo conductual del tepezcuintle está integrado por 87 pautas de conducta, distribuidos en 10 categorías. Las pautas de categorías sexuales y agonísticas son características en la fase de estro.

### Referencias

2. Aguirre LG, Fey AE. (1981). *Estudio preliminar del Tepezcuintle (Agouti paca nelsoni Goldman) en la Selva Lacandona de Chiapas*. En: Pedro Reyes Castillo, editor. Estudios Ecológicos en el Trópico Mexicano. México (DF) México: Instituto de Ecología A C, 1: 41-54.
- Arnold GW. (1985). *Ingestive behaviour. Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common animals*. Elsevier Science Publisher: Amsterdam.
- Board on Science and Technology for International Development (BOSTID). (1991). *Microlivestock. Little known small animals with a promising economic future*. National Academy Press: Washington.
- Campan R. (1990). *El animal y su universo. Estudio dinámico del comportamiento*. Fondo de Cultura Económica: México D.F.
- Carson K. (1985). *Kinesis. Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common animals*. Elsevier Science Publishers: Amsterdam.
- Collet SF. (1981). *Population characteristics of Agouti paca (Rodentia)*. Biological series Vol. 5 Number 7, Museum Michigan State University: Michigan. 601 p.
- Cupps PT. (1991). *Reproduction in domestic animals*. Academic Press: New York.
- Cromberg, V.U., Sabatini, V., Paranhos da Costa, M.J.R., 1997. O comportamento da paca (Agouti paca) em cativeiro. In: Ades, C. (Ed.), *Etologia – Anais do XV Encontro Anual de Etologia*. Sociedade Brasileira de Etologia, São Carlos, pp. 223–239.
- Duch GJ. (1988). *La conformación territorial del Estado de Yucatán*. Centro Regional Universitario Península de Yucatán - Universidad Autónoma de Chapingo: Estado de México.
- Elliot JA. (1976). *Circadian rhythms and photoperiodic time measurement in mammals*. Federation Proceedings 35:2339-2346.
- Fierro SM, Morales LM. (1995). *Caracterización del ciclo estral en el tepezcuintle (Agouti paca) por medio de frotis vaginales*. Tesis de licenciatura. Cuautitlan Izcalli: México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México. 77p.
- Fraser AF. (1985). *Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common animals*. Elsevier Science Publisher: Amsterdam.
- Freiheit CF. (1965) *Courtship activity of the paca*. Journal of Mammalogy, 46:707.
- Gallina S. (1981). *Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios de tepezcuintle (Agouti paca Lin.) en Lancajá-Chansayab, Chiapas*. Estudios Ecológicos en el Trópico Mexicano Instituto de Ecología A C. México D.F. 105 p.
- Galina C, Saltiel A, Valencia J, Becerril J, Bustamante G, Calderón A, Duchateau A, Fernández S, Olguin A, Páramo R, Zarco L. (1996). *Reproducción de animales domésticos*. Limusa SA de CV: México D.F.
- Hafez ESE. y Hafez B. (2002). *Reproducción e inseminación artificial en animales*. Interamericana 7a Mc Graw-Hill: México D.F.

- Kilgour RI. (1985). *Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common animals*. Elsevier Science Pub: Amsterdam.
- Kraus C, Gihl M, Pilleri G. (1970). *Das Verhalten von Cuniculus paca in Gefangenschaft*. Revue Suisse de Zoologie; 77:353-388.
- Kleiman DG. (1974). *Patterns of behaviour in hystricomorph rodents*. Symposia of the Zoological Society of London, 34: 171-209.
- Lord RD. (1994). *A descriptive account of Capivara behaviour*. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 29: 11-22.
- Manning A, Stamp M. (1992). *An introduction to animal behaviour*. Fourth edition. Cambridge University Press: London.
- Martin P, Bateson P. (1986). *Measuring behaviour. An introductory guide*. Cambridge Univ Press: London.
- Matamoros Y. (1982). *Notas sobre la Biología del Tepezcuintle, Cuniculus paca, Brisson (Rodentia: Dasyproctidae) en Cautiverio*. Brenesia, 19/20: 71-82.
- Matamoros HY, Pashov B. (1984). *Ciclo estral del tepezcuintle en cautiverio*. Brenesia, 22:249-260.
- Milton SJ. (2001). *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. McGraw-Hill-Interamericana: México.
- Montes R, Méndez P. (1997). *Crecimiento de tepezcuintles (Agouti paca) mediante lactación artificial*. Memorias del XV Simposio sobre Fauna Silvestre. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. Pp: 134-138.
- Montes PRC. y Cabrera BAE. (2006). *Actividad ovárica del tepezcuintle Agouti paca (Rodentia: Agoutidae) en cautiverio*. Revista de Biología Tropical 54:903-910.
- Moyajo A, Eguíbar JR. (1995). *El aseo en los animales*. Ciencia y Desarrollo, 123: 65-71.
- Neill J.D. (2006). *Knobil and Neill's. Physiology of Reproduction*. Third ed. Elsevier: New York.
- Sabatini, V., Paranhos da Costa, M.J.R., 2001. *Etograma da paca (Agouti paca, Linnaeus, 1766) em cativeiro*. Rev. Etologia 3, 3-14.
- Sanvicente LM. (1995). *El tepezcuintle (Cuniculus paca) como alternativa de proteína animal para consumo humano en el trópico húmedo estudio recapitulativo*. Tesis de licenciatura. México DF: México: Universidad Nacional Autónoma de México. 56p.
- Smith WJ. (1982). *Etología de la comunicación*. Fondo de Cultura Económica: Mexico D.F.
- Smythe N. (1987). *The Paca (Cuniculus paca) as a domestic source of protein for the neotropical, humid lowlands*. Applied Animal Behaviour Science, 17: 155-170.
- Smythe N. (1991). *Steps toward Domesticating the Paca (Agouti= Cuniculus paca) and Prospects for the Future*. Neotropical Wildlife Use and Conservation. University Chicago Press: Chicago.
- Stoddart DM. (1976). *Mammalian odours and pheromones*. Studies in Biology No. 73. The Institute of Biology's: London.
- Templeton, SG. (1975). *Cría del conejo doméstico*. CECSA: México D.F.
- Vandenbergh JG. (1994). *Pheromones and Mammalian reproduction. The Physiology of Reproduction*. Raven Press: New York
- Vaughan TA. (1987). *Mamíferos*. Tercera edición. Interamericana Mc Graw-Hill: México D.F.

Vaz-Ferreira R. (1984). *Etología: El estudio biológico del Comportamiento Animal*. Organización de los Estados Americanos: México D.F.

Viveros CC. (1991). *Los dasyproctidos de México como especies susceptibles de aprovechamiento en cautiverio*. Memorias del Segundo curso de capacitación para profesionales en el manejo de fauna silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana. México D.F. Pp:164-178.

Von Bertalanffy L. (1993). *Teoría general de sistemas*. Fondo de Cultura Económica: México D.F.