

EXPOSICIÓN VISUAL AL REFORZADOR SEXUAL EN LA CODORNIZ JAPONESA
MACHO (*COTURNIX JAPONICA*)

Giovanni Alberto Arias Barahona

Trabajo de grado para optar al título de Psicólogo

Director

Germán Gutiérrez, Ph.D.

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Facultad de Ciencias Humanas

Departamento de Psicología

2010

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE TABLAS.....	5
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN.....	8
Magnitud de reforzamiento.....	8
Condicionamiento de la Conducta Sexual.....	10
Planteamiento del problema	13
Objetivos.....	16
<i>Objetivo general</i>	16
<i>Objetivos específicos</i>	16
EXPERIMENTO 1.....	16
Método.....	17
<i>Sujetos</i>	17
<i>Instrumento</i>	17
<i>Procedimiento</i>	18
Resultados.....	20
Discusión	31
EXPERIMENTO 2.....	31
Método.....	32
<i>Sujetos</i>	32
<i>Instrumento</i>	32
<i>Procedimiento</i>	32
Resultados.....	35
Discusión	45

DISCUSIÓN GENERAL45

REFERENCIAS48

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Esquema superior del instrumento usado. Las puertas y la dirección de apertura de las mismas se señalan con flechas punteadas.	18
<i>Figura 2.</i> Cantidad de preferencia individual para cada magnitud de volumen.....	22
<i>Figura 3.</i> Cantidad de preferencia por ensayo para cada magnitud de volumen.....	24
<i>Figura 4.</i> Promedio de la cantidad de preferencia grupal de cada magnitud de volumen. ..	26
<i>Figura 5.</i> Promedio de la duración de la carrera en segundos para cada ensayo y magnitud de volumen.	28
<i>Figura 6.</i> Promedio grupal de la duración de carrera para cada magnitud de volumen.....	30
<i>Figura 7.</i> Cantidad de preferencia individual de la magnitud de tiempo de acceso para ocho minutos y un minuto a un hembra.....	36
<i>Figura 8. Figura 8.</i> Cantidad de preferencia por ensayo para la magnitud de ocho y un minuto.....	38
<i>Figura 9.</i> Promedio de la cantidad de preferencia para cada magnitud de tiempo de exposición.....	40
<i>Figura 10.</i> Promedio de carrera en segundos para cada ensayo y magnitud de exposición...42	
<i>Figura 11.</i> Promedio grupal de carrera en segundos para cada magnitud de tiempo de tiempo de exposición.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Balanceo entre sujetos e intra sujetos y entre sesiones de la magnitud de reforzador sexual del volumen ocho hembras una hembra en los ensayos forzados..... 19

Tabla 2. Balanceo entre sujetos e intra sujetos y entre sesiones de la magnitud de reforzador sexual de tiempo exposición al reforzador.....34

Abstract

Two experiments were realized to observe reinforcement magnitude effects in male Japanese quail sexual behavior. Both experiments used discrimination conditioning and the males had not had sexual contact with any female. In the first experiment 10 male Japanese quails were exposed to 2 reinforcement volume magnitudes: 8 or 1 female Japanese quails during 5 minutes. In the second experiment 10 male Japanese quails were exposed to a female in two temporal conditions: 8 or 1 minute. The preference frequency and duration of running were measured. In the first experiment the preference frequency measure showed a statistically significant difference in the choice, the subjects prefer 8 females; however duration of running measure showed lower durations for 1 female than for 8 females, and this preference was statistically significant different. In second experiment the preference frequency measure showed a statistically significant difference in the choice, the subjects prefer 8 minutes.

RESUMEN

Se ha postulado de acuerdo con La Ley del Efecto (Thorndike, 1911) que cambios en alguna propiedad del estímulo reforzador deben producir diferencias en la conducta de estudio; sin embargo, en muchos trabajos con procedimientos instrumentales y pavlovianos, no se han observado cambios significativos en el sistema alimentario como resultado de la manipulación de la magnitud de reforzador o del estímulo incondicionado. Dado que el efecto no es generalizado en el sistema, es acertado buscar el efecto en otros sistemas de conducta. El sistema de conducta que ha sido foco de estudio en este trabajo ha sido el sexual, el cual es no regulatorio; privación del acceso sexual no ocasiona desarreglos homeostáticos en los sujetos como sí ocurre en el estudio del sistema alimentario que necesita de restricción de acceso al reforzador. El sistema sexual se ha dividido en respuestas apetitivas y consumatorias. Se ha observado que tanto las respuestas apetitivas, búsqueda y acercamiento al coespecífico de la especie, como respuestas consumatorias, copulación, pueden ser condicionadas instrumental y pavlovianamente. En los experimentos de condicionamiento sexual el estímulo reforzador o el estímulo incondicional es el coespecífico de la especie. En este trabajo se presentan dos experimentos con respuesta apetitiva sexual condicionada instrumentalmente, que observaron la discriminación de la magnitud del reforzador sexual en codornices japonesas machos durante varios ensayos. En el primero se comparó la preferencia del macho por exposición visual a ocho hembras contra una hembra, se encontró que los machos prefirieron la mayor magnitud. En el segundo experimento, se midió la preferencia de los machos ante ocho minutos de exposición visual a una hembra contra un minuto a una hembra, los machos prefirieron la magnitud mayor. En los dos experimentos se registró la duración de carrera, no se observó diferencia significativa entre ensayos. Sólo en el experimento uno se halló diferencia significativa grupal en la duración en la preferencia del volumen menor de hembras.

INTRODUCCIÓN

La Ley del Efecto postula que cambios en las cualidades del estímulo reforzador producen cambios diferenciales en la ejecución de los organismos. De acuerdo a este postulado se esperaría hallar diferencias entre sistemas de conductas e incluso entre especies ante estímulos o eventos con relevancia biológica mayor. Los estudios sobre los efectos de la magnitud del reforzamiento en la conducta condicionada se han realizado con procedimientos instrumentales (Bonem & Croosman, 1988) y pavlovianos (Morris & Bouton, 2006). Un hecho claro es que en todo experimento de condicionamiento se manipula alguna magnitud de reforzamiento como el tiempo de exposición al estímulo, la cantidad o volumen del estímulo (Mellgren & Dick, 1974), la calidad del estímulo (Crespi, 1942; Hutt, 1954), el tipo de programa de reforzamiento (Richard, Body, Zhang, Bradshaw & Szabadi, 2009); la cantidad de estimulación cerebral (Ludvig, Conover & Shizgal, 2007), la intensidad del estímulo aversivo (Morris & Bouton, 2006), todo concluye que la magnitud es una variable independiente que tiene efectos diferenciales en la conducta (Bonem & Crossman, 1988). La teoría del aprendizaje estudia la parte del fenotipo denominada conducta la cual ha sido formada por selección natural y posee diversidad biológica que se refleja en la especificidad en cada especie; un ejemplo es la conducta reproductiva (Domjan & Hollis, 1988). Es necesario en el desarrollo de una teoría coherente y universal del aprendizaje el avanzar del estudio de los efectos de estímulos simples en conductas simples al estudio del efecto de estímulos complejos en sistemas de respuesta más complejas, como es el caso de la conducta reproductiva que requiere para su estudio el uso del coespecífico de la especie (Holloway & Domjan, 1993a).

Magnitud del Reforzamiento

En la revisión sobre la magnitud del reforzamiento, Bonem y Crossman (1988) centraron su interés sobre el reforzador de tipo incondicionado, lo cual sugiere que existe un número no

conocido de trabajos sobre la magnitud del reforzador condicionado. En la introducción de la revisión se dividieron los estudios en tres categorías: tamaño del reforzamiento; porcentaje de concentración de una sustancia reforzante en un líquido (en esta se manipula la calidad del reforzador) (Crespi, 1942), y tiempo de acceso al reforzador. También notaron la existencia de trabajos donde se han manipulado más de una magnitud de reforzamiento y que arrojan efectos en algunos casos pero no en otros, lo que demuestra que los efectos de la manipulación de la magnitud del reforzamiento no son generalizados; también señalan la falta de estudios sistemáticos sobre la materia además de la confusión entre factores causada por la manipulación simultánea de diferentes magnitudes de un mismo reforzador. Un hecho obvio de esta revisión es que está centrada exclusivamente en el efecto sobre el sistema de conducta alimentaria.

El denominado efecto de contraste sucesivo negativo identificado por Crespi en 1942 demostró que cambios en la magnitud de la recompensa o estímulo reforzador producían cambios en la ejecución de ratas en una tarea de condicionamiento instrumental en el sistema de conducta alimentaria. Ratas fueron reforzadas con agua que contenía una concentración de sacarosa por correr en un corredor, luego de la adquisición se disminuyó la concentración de sacarosa observando que la velocidad de ejecución de las ratas decreció, y en caso contrario al aumentar la concentración de la sacarosa la velocidad de carrera aumentó.

Sin embargo y dado el éxito de Crespi, otros investigadores arguyen que la presencia o ausencia de un efecto de magnitud de reforzamiento está relacionado no sólo a cambios en el estímulo reforzador sino también con propiedades de la conducta estudiada como variable dependiente, a efectos en los procedimientos, a manipulación de la demora del reforzador con la magnitud, si se manipulan simultáneamente la frecuencia de reforzamiento y la magnitud del reforzador, si una contingencia de magnitud es programada, y si la magnitud de los cambios del reforzamiento son programados dentro o entre sesiones (Bonem & Croosman,

1988). Un efecto generalizado ha sido que la presentación simultanea de diferentes magnitudes de un reforzador en un mismo momento causa en los sujetos preferencia por la magnitud mayor cuando todas las demás condiciones del experimento se mantienen iguales (Bonem & Crossman, 1988). Este efecto ha sido observado en primates, quienes prefieren sistemáticamente entre dos magnitudes de comida aquella que es mayor (Anderson, Hattori & Fujita, 2008). Esto ha llevado a argumentar que es necesaria la presentación simultanea para que pueda observarse el efecto de magnitud sobre la conducta; también se ha encontrado que el efecto se observa cuando los sujetos son expuestos a las diferentes magnitudes durante varios ensayos, lo que se ha denominado cambios entre sesiones (Bonem & Crossman, 1988). De acuerdo a La Ley del Efecto se debe esperar que en sistemas de conductas diferentes a la alimentaria, como la conducta sexual, se encuentre efectos similares utilizando procedimientos similares, pero la diferencia fundamental entre los dos tipos de conducta es la complejidad del estímulo incondicionado en el sistema sexual dado que es el coespecífico de la especie, además de que el sistema sexual es no regulatorio y permite emplear respuestas del sistema que no son exclusivamente consumatorias.

Condicionamiento de la Conducta Sexual

En todo experimento de tipo instrumental se usa una respuesta y una clase específica de reforzamiento, en todo experimento está siempre implícito el uso de una determinada magnitud de reforzamiento, pues un mismo tipo de respuesta puede hacerse contingente con la entrega o con la ocurrencia de un evento con diferentes propiedades. La magnitud de reforzamiento es una variable independiente. Se espera que la variación sistemática como la comparación entre tareas reforzadas con diferentes magnitudes de un mismo reforzador deba producir diferentes formas de ejecución en la tarea. Desde los inicios del estudio sobre condicionamiento instrumental se ha investigado los efectos del reforzamiento mediando sus efectos utilizando respuestas que están relacionadas con sistemas de tipo regulatorio como ha

sido el caso de la conducta de ingesta tanto de alimentos sólidos como líquidos. Para que los sujetos experimentales realicen estas tareas, se les debe someter a una restricción de consumo dependiendo del tipo de reforzador que se vaya a utilizar. Si la respuesta se reforzará con comida sólida se reduce en un porcentaje la cantidad de comida diaria suministrada conforme con una línea de base previa. Pero no todas las formas de estudio de los efectos de la magnitud del reforzamiento necesitan para su estudio del uso de un sistema de respuesta regulatorio. La conducta sexual es un sistema no regulatorio (Crawford, Holloway & Domjan, 1993), porque la restricción del reforzador no produce desajustes de tipo homeostático. La conducta de tipo sexual está ampliamente motivada biológicamente ya que su función principal es la continuación de la especie, el paso de los genes de los progenitores a los descendientes.

Se ha realizado condicionamiento de la conducta sexual a través de procedimientos pavlovianos e instrumentales (Crawford, Holloway & Domjan, 1993). En ambos tanto el estímulo incondicionado como el reforzador son el coespecífico de la especie (Holloway & Domjan, 1993a). La conducta sexual es un sistema que puede ser resumido en respuestas de búsqueda, aproximación y cópula, esto permite que las respuestas se puedan dividir en apetitivas y consumatorias (Domjan, O'Vary & Greene, 1988). En diferentes estudios se ha condicionado tanto respuestas apetitivas como respuesta consumatorias (Domjan, O'Vary & Greene, 1988; Holloway & Domjan, 1993a; Zamble, Hadad, Mitchell & Cutmore, 1985; Hollis, 1989). Las respuestas consumatorias implican el acceso o la copulación entre los coespecíficos, mientras en las respuestas apetitivas no existe acceso copulatorio.

Experimentos sobre reforzamiento sexual sin copulación o con exposición visual a la hembra de la especie como estímulo incondicionado (EI) han sido realizados con diferentes procedimientos, especies y respuestas. Estos tipos de experimentos pueden ser agrupados en la categoría de estudios sobre la conducta apetitiva sexual. De acuerdo con la tradición

etológica y a la división realizada por Beach, la conducta sexual posee componentes apetitivos y consumatorios, los primeros se refieren a las conductas de búsqueda y acercamiento a un coespecífico del sexo opuesto. El estudio de la conducta de aproximación condicionada sexualmente ha recibido una amplia dedicación y estudio por parte de Domjan y colaboradores (Akins, Domjan & Gutiérrez, 1994; Domjan, O'Vary & Greene, 1988 y Holloway & Domjan, 1993a;). La conducta consumatoria para diferentes especies está relacionada tanto con el contacto de los cuerpos del macho y la hembra como de sus órganos reproductores.

En los siguientes experimentos el foco de interés de los investigadores fue el condicionamiento de la conducta sexual apetitiva. Zamble, Hadad, Mitchell y Cutmore (1985), en el tercero de cuatro experimentos, utilizaron un procedimiento pavloviano de segundo orden con ratas machos. Los estímulos condicionados fueron una luz de 15 vatios y un pez de juguete, el estímulo incondicionado fue la exposición visual a la hembra a través de una malla de alambre. Luego, con pruebas de acceso sexual encontraron que la latencia de eyaculación disminuyó para los sujetos en presencia del EC, lo que fue un hito al demostrar que la excitación sexual en la rata macho podía ser condicionada pavloviamente. Hollis, Cadieux y Colbert (1989) estudiaron al pez guorami azul macho, utilizando condicionamiento pavloviano. Usaron un acuario dividido en dos mitades, en una de las cuales se encontraba el macho y en la otra la hembra. Luego de la presentación de una luz (EC) se levantaba una puerta que daba exposición visual a la hembra (EI). El EC aumentó el promedio de exhibiciones del patrón sexual en los machos.

Holloway y Domjan (1993a) utilizaron condicionamiento pavloviano en el experimento 1a donde el EI fue la exposición a una codorniz hembra a través de una malla de alambre y el EC fue un compartimiento. El emparejamiento ocasionó que codornices machos gastaran más tiempo cerca del EC, este experimento demostró que la conducta de aproximación puede ser

condicionada sin dar acceso sexual a la hembra. Crawford y Domjan (1993) utilizaron contingencia de omisión en la respuesta de aproximación condicionada sexualmente de codornices machos. Fue usada la exposición a la hembra como EI y una luz como EC. La contingencia de omisión, en la que cada vez que el macho se acercaba al EC se retiraba el EI, demostró que la conducta de aproximación al EC se mantuvo. Este experimento en consonancia con el Hollaway y Domjan (1993a), demostró el poder reforzante de la exposición a la hembra sin acceso copulatorio en el codorniz japonesa macho, y que incluso la ausencia de la hembra no decrece el efecto del reforzamiento. Esto es debido a que la conducta sexual esta ampliamente motivada por instancias biológicas que llevan a los organismo a transmitir su material genético a la siguiente generación, podría argumentarse que cualquier posibilidad que lleve a los organismos a exhibir respuestas pertenecientes al sistemas sexual hará que estas respuestas se presenten con alta probabilidad incluso en ausencia de la oportunidad de copular.

Planteamiento del Problema

Han sido pocos los estudios que relacionan el sistema de conducta sexual y la magnitud del reforzamiento. En un trabajo realizado por Baquero, Puerta y Gutiérrez (2009), en el segundo experimento demostraron que el macho de la codorniz japonesa discrimina entre diferentes magnitudes de reforzador. Utilizaron un corredor recto con dos cajas metas y una caja de salida en el centro, en la fase de ensayos forzados los machos corrieron por una única magnitud de reforzamiento, acceso sexual a ocho hembras durante un minuto cada una, contra acceso sexual a una hembra durante un minuto, los machos expuestos a esta condición debían hacer contacto cloacal en tres minutos o eran retirados a la jaula de hospedaje. En la fase de elección los machos tuvieron acceso simultáneo a ambas magnitudes para medir su preferencia. A pesar del éxito del procedimiento al hallar el efecto, los autores manipularon simultáneamente diferentes magnitudes de reforzamiento sexual. En primer lugar al comparar

la preferencia entre ocho contra una, el procedimiento se podría clasificar en manipulación del volumen, pero al permitir acceso sexual también se está manipulando la calidad, por último los tiempos de exposición al reforzador fueron diferentes.

De acuerdo con Bonem y Crossman (1986) en todo experimento se manipula el tiempo de exposición al reforzador y en el caso de la conducta alimentaría se ha observado que iguales cantidades de alimento no son consumidas en iguales tiempos por diferentes animales. Se podría sugerir que en el caso de la conducta sexual en este experimento ocurrió algo similar a lo descrito. Continuando con el estudio de la magnitud del reforzamiento sexual, en su tesis de grado Puentes (2008) realizó cuatro experimentos (Nota: cronológicamente fue realizado primero el trabajo de Baquero y col., pero fue publicado después). Utilizó el procedimiento de elección utilizado por Baquero y col. (2009) para determinar si los machos de la codorniz japonesa discriminaban entre magnitudes de reforzamiento sexual. En el experimento 2 comparó la magnitud de tiempo de acceso sexual, una hembra ocho minutos contra una hembra un minuto. En el experimento 4 se realizó una variación del experimento 2 de Baquero y col. (2009). Los machos debían discriminar entre acceso sexual a ocho hembras una cada minuto contra acceso sexual a una hembra durante ocho minutos. Puentes (2008) fundo el análisis de sus datos sobre la latencia de salida de la caja de inicio, la duración de recorrido en el pasillo y el conteo de las copulas hechas por cada macho en cada ensayo de acuerdo con la magnitud escogida. Al analizar los resultados de ambos experimentos, en el segundo encontró un efecto parcial de preferencia por la magnitud mayor durante los primeros cinco ensayos; una diferencia significativa en la duración del recorrido del pasillo, los machos fueron más veloces al correr por la magnitud mayor; la comparación entre número de contactos cloacales entre magnitudes fue significativa, pero se observó que en ambas situaciones las copulas se realizaban mayormente en el primer minuto. Estos hallazgos demostraron que el tiempo puede ser usado como medida empírica de la magnitud. En el

experimento 4 no se encontró preferencia significativa por ninguna magnitud y se observó alternancia durante los primeros 5 ensayos; los contactos cloacales ocurrieron en mayor número durante el primer ensayo de cada día; por último no hubo diferencia en la duración del recorrido para cada magnitud. Como ocurrió en el trabajo de Baquero y col. (2009), y de acuerdo a Bonem y Crossman (1988), en estos dos experimentos están unidos los efectos de diferentes magnitudes de un mismo reforzador, como son el volumen, el acceso sexual que entra en la categoría de calidad, y el tiempo de exposición, además los resultados de las tres mediadas tomadas en cada experimento no apuntaron juntas en el sentido esperado de que los machos prefirieran la mayor magnitud de volumen, como que el tiempo de rapidez de carrera fuera menor al preferir la magnitud mayor, y que los machos mostraran mayor cantidad de copulaciones en con el mayor número de hembras, o sea Puentes (2008) haya el efecto de la magnitud en una medida pero no en las otras en un mismo experimento.

En el cuarto experimento es notable que para la magnitud mayor cada minuto está relacionado con una hembra y la otra magnitud se ha relacionado con ocho minutos a una hembra, aunque el efecto de magnitud se ha obtenido, no es menos cierto que dos propiedades diferentes están combinadas pero se cuenta su efecto como uno, de acuerdo a Puentes (2008) como volumen, suponiendo que no tiene efecto sobre los machos el cambio de hembra cada minuto.

De acuerdo con la teoría sobre cuáles son las condiciones necesarias para que se observe el efecto de la manipulación de la magnitud se realizaron dos experimentos usando un corredor recto, la exposición a las diferentes magnitudes se realizaron simultáneamente y los ensayos forzados en donde se entrenó a los sujetos para que corrieran por una u otra magnitud fueron entre sesiones durante cinco días consecutivos con ensayos separados por un intervalo de 90 minutos. En los siguientes experimentos se tuvo mayor cuidado de no manipular simultáneamente más de una característica del reforzador y mantener constantes las otras

magnitudes. Se manipularon dos variables el volumen y el tiempo de acceso a la exposición al reforzador sexual. En el primer experimento que fue una variación del cuarto experimento de Puentes (2008) se estudió el efecto de la exposición visual de dos volúmenes de hembras en la preferencia del macho de la codorniz durante tiempos de exposición visuales iguales. Se utilizaron ocho hembras contra una hembra. En el segundo experimento, una variación del experimento dos de Puentes (2008), se estudió el efecto del tiempo de exposición visual a volúmenes iguales una hembra ocho minutos contra una hembra un minuto.

Objetivos

Objetivo general

Establecer una definición empírica de las características de la magnitud del reforzamiento sexual en la codorniz japonesa macho, a partir de una tarea instrumental en una situación de elección.

Objetivos específicos

1. Evaluar la existencia del efecto de la magnitud del reforzamiento en el sistema sexual de la codorniz japonesa con exposición visual manipulando el volumen de las hembras.
2. Evaluar la existencia del efecto de la magnitud del reforzamiento en el sistema sexual de la codorniz japonesa con exposición visual manipulando el tiempo de exposición.

EXPERIMENTO 1

Preferencia: Ocho Hembras contra Una hembra

Este experimento buscó observar si los machos muestran preferencia por el mayor volumen de reforzamiento sexual, ocho hembras. Una malla de alambre impidió a los machos tener contacto corporal con las hembras, pero permitió la exposición visual. En un corredor recto modular se presentaron a los machos dos volúmenes de hembras, ocho y una. Se utilizó

como medida de la preferencia la frecuencia con que fueron a los pasillos del corredor con una u otra magnitud. También se midió la duración de carrera que gastó cada macho por cada magnitud. Se mantuvo constante el tiempo de exposición a los estímulos y se aleatorizó la presentación de las hembras.

Método

Sujetos

Se usaron 10 codornices macho de cuatro a cinco meses de edad, con acceso a comida y agua *ad libitum*; ninguno de los sujetos tenía experiencia previa en experimento alguno. Nueve hembras receptivas de cuatro a cinco meses de edad y en estado de oviposición fueron usadas como estímulos reforzadores. Los sujetos provenían de un distribuidor comercial (CIEM, Silvania, Cundinamar) que garantizó condiciones estándar y adecuadas de crianza. Durante el experimento, los machos fueron alojados individualmente y las hembras fueron alojadas de manera grupal en el Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal. Todos los sujetos fueron sometidos al mismo ciclo de luz y oscuridad (16L:8O) para mantenerlos en condición reproductiva.

Instrumento

Se usó un corredor modular recto de 3,25 metros de longitud. Compuesto de una caja de salida, dos cajas de observación, dos compartimientos para las hembras y dos pasillos.

La caja de salida tenía techo de malla plástica y dos paredes de madera, una con compuerta corrediza que abría verticalmente para introducir el macho. Las cajas de observación tenían dos arcos de madera recubiertos con malla plástica. Los compartimientos para las hembras tenían dos paredes de madera, una pared de malla de alambre y otra de malla plástica, el techo era parte de madera y malla de alambre. Los pasillos eran de madera con techo de malla plástica y tenían una puerta corrediza horizontal. La pared de malla de alambre del compartimiento para las hembras se unía a la caja de observación y ésta a la puerta del

pasillo. El pasillo se unía a la puerta de la caja de salida. El corredor fue ubicado en una cabina que permitía atenuar el sonido y controlar la iluminación. Las medidas del instrumento se mencionan a continuación, en la figura 1.

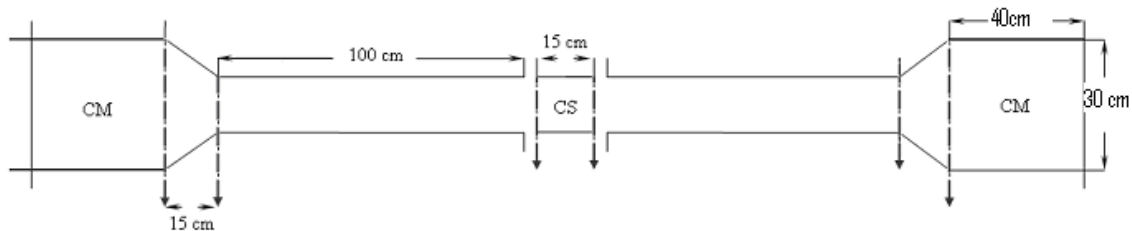


Figura 1. Esquema superior del instrumento usado. Las puertas y la dirección de apertura de las mismas se señalan con flechas punteadas. CM es el compartimiento para las hembras, CS la caja de salida, las figuras rectangulares son los pasillos y los trapecios las cajas de observación.

Procedimiento

Los sujetos fueron seleccionados de un grupo de machos a los que se les realizaron pruebas de monta. El criterio de selección fue que el macho debería exhibir las conductas de agarre, monta y contacto cloacal con una hembra receptiva en los primeros cinco minutos. A todos los machos seleccionados se les dio cinco minutos con una hembra receptiva al día siguiente.

El experimento constó de tres fases:

Fase de habituación. Cada sujeto fue expuesto al instrumento en una sola sesión de cinco minutos. Los sujetos fueron ubicados en la caja de inicio, con todas las puertas de acceso abiertas. Se les permitió explorar libremente los pasillos y cada una de las cajas del corredor y se registró el orden y número de visitas a cada caja.

Fase de ensayos forzados. Se utilizó un procedimiento de ensayo discreto. Al siguiente día de la habituación, todos los sujetos recibieron dos ensayos diarios con 90 minutos entre

cada uno durante cinco días. En cada ensayo se ubicó al macho en la caja de inicio durante 30 segundos, luego se abrió la puerta del corredor, al llegar el macho al final del se abrió la puerta de la caja de observación, está se cerró al entrar el macho que permaneció durante cinco minutos expuesto a una magnitud de reforzamiento, ocho hembras o una hembra, luego de los cuales retornó a su jaula de hospedaje.

Las magnitudes de reforzamiento fueron balanceadas entre sujetos e intrasujetos y entre ensayos. El grupo de diez sujetos fue dividido en dos grupos de cinco. Para el primer ensayo, cinco machos fueron expuestos a ocho hembras, tres a la derecha y dos a la izquierda del corredor. Los otros cinco machos fueron expuestos a una hembra, tres a la derecha y dos a la izquierda del corredor. Para el segundo ensayo todos los machos fueron expuestos a la magnitud a que no fueron expuestos en el primer ensayo en el otro lado del corredor. La tabla 1. Resume el orden de presentación de los estímulos:

Sesión					
Primer ensayo			Segundo ensayo		
Magnitud	Ubicación	Macho	Magnitud	Ubicación	Macho
8 hembras	Izquierda	MA01	1 hembra	Derecha	MA01
		MA02			MA02
		MA03			MA03
	Derecha	MA13		Izquierda	MA13
		MA14			MA14
		MA04			8 hembras
Izquierda	MA06	MA06			
	MA09	MA09			
	Derecha	MA10	Izquierda	MA10	
MA12		MA12			

Tabla 1. Balanceo entre sujetos e intra sujetos y entre sesiones de la magnitud de reforzador sexual del volumen ocho hembras una hembra en los ensayos forzados.

Los machos tuvieron un minuto para salir de la caja de inicio luego del cual se les empujó hasta la caja meta del correspondiente corredor de acuerdo al ensayo.

Fase de elección libre. Al día siguiente del último ensayo forzado se realizaron los ensayos de elección, dos ensayos diarios separados por 90 minutos durante cinco días. Los

sujetos fueron puestos en la caja de salida durante 30 segundos, se abrieron las puertas iniciales de cada pasillo, para ello las puertas fueron unidas por medio de un rectángulo de madera que al ser jalado permitió que las puertas se abrieran al mismo tiempo. Cuando los machos llegaron al final de cualquier pasillo se abrió la puerta de la caja de observación, al entrar se cerró la puerta y fueron expuestos por cinco minutos a una magnitud conforme al orden de los ensayos forzados, terminado el tiempo fueron llevados a la jaula de hospedaje.

En la segunda fase se registró el tiempo de duración definido como el tiempo que gastó cada macho desde el momento en que se abrió la puerta de la caja de salida hasta que entró a la caja de observación. En la tercera fase además de la medida anterior se registró la preferencia en cada ensayo mostrada por cada macho.

Resultados

En los experimentos realizados por Puentes (2008) se registró cuatro tipos de medidas para establecer cuál de ellas podía usarse como medida empírica del efecto de la magnitud. Se registró la preferencia de cada macho, la latencia definida como el tiempo que gastó cada macho para salir de la caja de inicio, el número de contactos cloacales de cada macho y la duración de carrera definida como el tiempo que gastó cada macho luego de salir de la caja de inicio y llegar a la caja meta. Puentes halló que la medida de la latencia no fue significativa en ninguno de los experimentos y fue rechazada como medida empírica del efecto de la magnitud, razón por la que no fue medida en estos experimentos. Dado que los experimentos desarrollados en este escrito usaron una respuesta sexual apetitiva no se registró ningún contacto cloacal. Por esto sólo se registró la preferencia y la duración de carrera.

Las siguientes figuras muestra la preferencia individual (Figura 2.); la preferencia grupal de una magnitud u otra en cada ensayo (Figura 3.); el promedio total de la cantidad de preferencia para cada magnitud (Figura 4.); el promedio grupal por ensayo de la duración de

carrera para cada preferencia (Figura 5.); y el promedio total de la duración de carrera para cada preferencia (Figura 6.)

La figura 2 muestra la cantidad de preferencia individual para cada macho en los diez ensayos. Los machos mostraron preferencia por la magnitud mayor de ocho hembras. Cuatro sujetos mostraron preferencia de 7 contra 3, tres mostraron preferencia de 6 contra 4, uno de 9 contra 1, uno de 10 contra 0 y uno de 0 contra 10, la primera cantidad corresponde a ocho hembras y la segunda a una hembra. En total 9 machos prefirieron ocho hembras y uno prefirió una durante los diez ensayos. La prueba t para muestras pareadas encontró diferencia significativa entre las preferencias ($p = 0,005$).

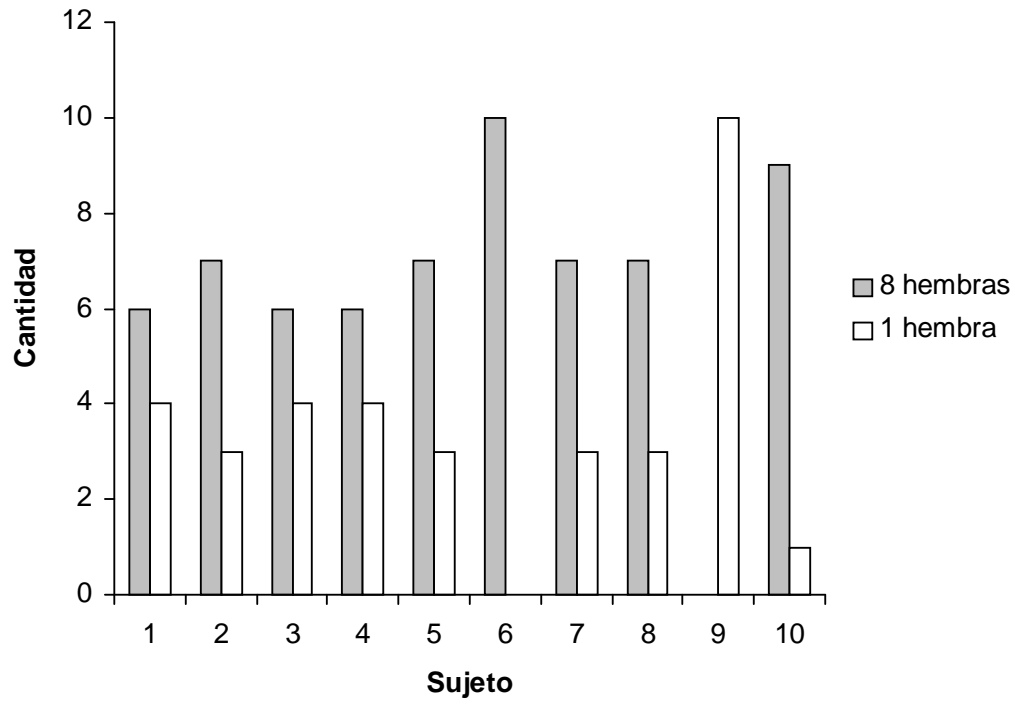


Figura 2. Cantidad de preferencia individual para cada magnitud de volumen.

La figura 3 muestra la cantidad de preferencia grupal por ensayo para cada magnitud. Los machos mostraron preferencia por ocho hembras en 7 de 10 ensayos. En tres ensayos prefirieron 8 contra 2, en dos prefirieron 7 contra 3, en dos prefirieron 6 contra 4 y en tres mostraron indiferencia, la primera cantidad representa ocho hembras y la última una hembra. Desde el ensayo 2 hasta el 8 los machos mostraron preferencia por ocho hembras y en los últimos ensayos mostraron indiferencia. La prueba t para muestras pareadas encontró diferencia significativa entre las preferencias ($\alpha = 0,005$).

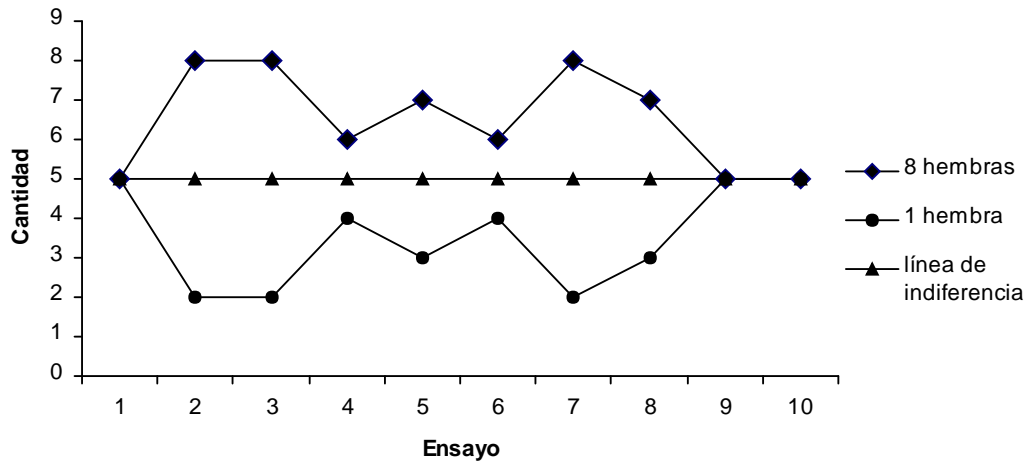


Figura 3. Cantidad de preferencia por ensayo para cada magnitud de volumen.

La figura 4 muestra el promedio de la cantidad de preferencia para cada magnitud. El promedio de la cantidad de preferencia para ocho hembras fue de 6,5 y el de una hembra de 3,5. La prueba t para muestras pareadas mostró diferencia significativa entre las preferencias ($\alpha = 0,005$).

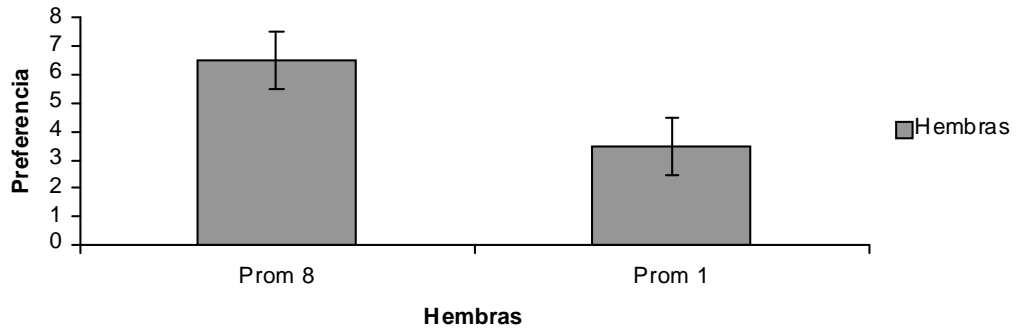


Figura 4. Promedio de la cantidad de preferencia grupal de cada magnitud de volumen.

La figura 5 muestra el promedio de duración de carrera en segundos en cada ensayo para cada magnitud. En los 9 primeros ensayos el promedio de la duración de carrera fue mayor para ocho hembras y en el último ensayo el promedio fue menor para ocho hembras. En los ensayos 2, 6 y 9 las diferencias fueron de centésimas de segundo, en los ensayos 3, 4, 7 y 8 la diferencia estuvo entre 1 y 3 segundos, en los ensayos 1, 5 y 10 la diferencia estuvo entre 5 y 16 segundos. La prueba t para muestras pareadas no mostró diferencia significativa entre las preferencias ($\alpha=0,005$). Para cada ensayo la prueba t para muestras pareadas no mostró diferencia significativa entre las preferencias ($\alpha=0,005$).

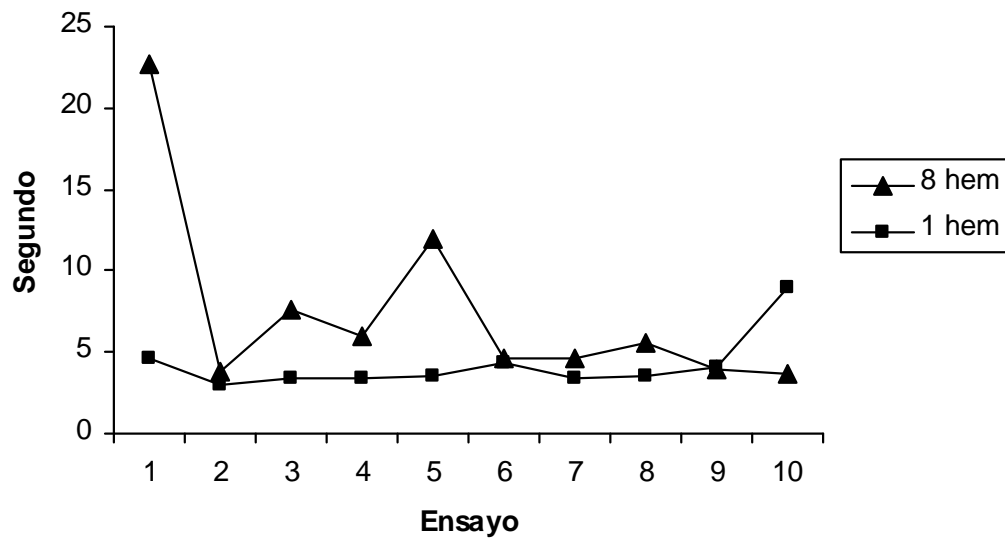


Figura 5. Promedio de la duración de la carrera en segundos para cada ensayo y magnitud de volumen.

La figura 6 muestra el promedio total de la duración de carrera en segundos para las dos magnitudes. El tamaño de la muestra de la duración de carrera para ocho hembras fue de 65 datos y 35 para una hembra. Ambas muestras no exhibieron distribución normal. El promedio total de duración para ocho hembras fue de 7,16 segundos y 4,57 segundos para un hembra. La prueba Anova a una vía mostró diferencia significativa entre las preferencias ($p=0,005$).

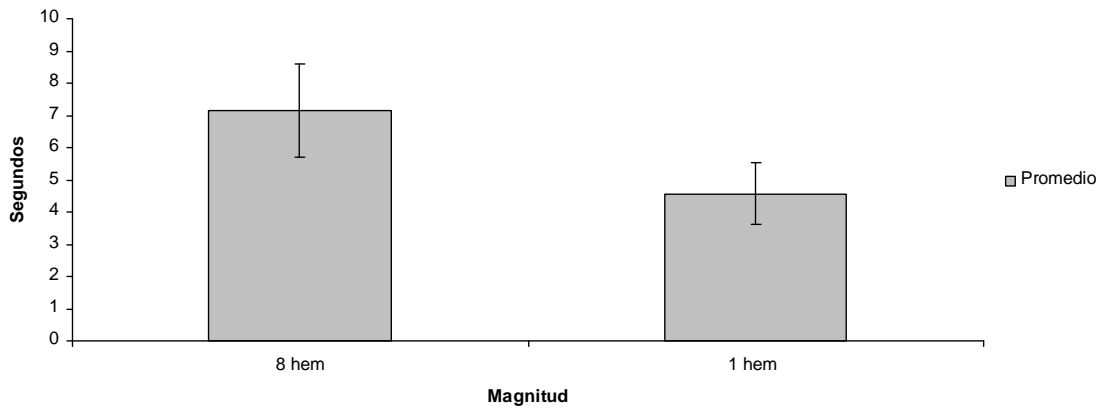


Figura 6. Promedio grupal de la duración de carrera para cada magnitud de volumen.

Discusión

Los resultados indican que individualmente 9 machos prefirieron ocho hembras y grupalmente prefirieron ocho hembras, las pruebas estadísticas mostraron diferencia significativa y preferencia por ocho hembras. La duración de carrera fue mayor en los 9 primeros ensayos por ocho hembras y menor en el ensayo 10, pero la comparación entre ensayos no fue significativa para las preferencias. Grupalmente hubo diferencia estadística entre la duración de carrera, señalando que la duración menor fue para una hembra.

La medida de la preferencia fue sensible y mostró la preferencia por el volumen mayor de hembras individual y grupalmente. La medida de la duración de carrera no fue sensible entre ensayos pero si lo fue grupalmente aunque mostró que los machos tuvieron menor duración de carrera por el volumen menor de hembras, esto podría deberse a que las muestras de duración no estaban distribuidas normalmente y a que los tamaños fueron diferentes.

De acuerdo a Puentes (2008) se puede considerar que la medida de la preferencia fue la mejor medida empírica del efecto del volumen del reforzamiento sexual. De acuerdo con Bonem y Crossman (1988) el hallazgo del efecto de la magnitud depende no sólo de la manipulación de las características del estímulo sino del sistema de respuesta estudiado como del procedimiento utilizado para medir el efecto. Este experimento corroboró que el procedimiento de elección es idóneo para arrojar una medida empírica del efecto del volumen de hembras en la preferencia de los machos.

EXPERIMENTO 2

Preferencia: Ocho Minutos contra Un Minuto

Este experimento observó si los machos muestran preferencia por el mayor tiempo de exposición al reforzador sexual, ocho minutos a una hembra. Una malla de alambre impidió a los machos tener contacto corporal con las hembras, pero permitió la exposición visual. En un corredor recto modular se presentaron a los machos dos tiempos de exposición a una

hembra, ocho y un minutos. Se utilizó como medida de la preferencia la frecuencia con que fueron a los pasillos del corredor con una u otra magnitud. También se midió la duración de carrera que gastó cada macho al correr por cada magnitud. Se mantuvo constante el volumen de hembras para cada tiempo de exposición y se aleatorizó la presentación de las hembras.

Método

Sujetos

Se usaron 10 codornices macho de cuatro a cinco meses de edad, con acceso a comida y agua *ad libitum*; ninguno de los sujetos tenía experiencia previa en experimento alguno. Nueve hembras receptivas de cuatro a cinco meses de edad y en estado de oviposición fueron usadas como estímulos reforzadores. Los sujetos provenían de un distribuidor comercial (CIEM, Silvania, Cundinamar) que garantizó condiciones estándar y adecuadas de crianza. Durante el experimento, los machos fueron alojados individualmente y las hembras fueron alojadas de manera grupal en el Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal. Todos los sujetos fueron sometidos al mismo ciclo de luz y oscuridad (16L:8O) para mantenerlos en condición reproductiva.

Instrumento

Se utilizó el mismo corredor modular del experimento 1.

Procedimiento

Los sujetos fueron seleccionados de un grupo de machos a los que se les realizaron pruebas de monta. El criterio de selección fue que el macho debería exhibir las conductas de agarre, monta y contacto cloacal con una hembra receptiva en los primeros cinco minutos. A todos los machos seleccionados se les dio cinco minutos con una hembra receptiva al día siguiente.

El experimento constó de tres fases:

Fase de habituación. Cada sujeto fue expuesto al instrumento en una sola sesión de cinco minutos. Los sujetos fueron ubicados en la caja de inicio, con todas las puertas de acceso abiertas. Se les permitió explorar libremente los pasillos y cada una de las cajas del corredor y se registró el orden y número de visitas a cada caja.

Fase de ensayos forzados. Se utilizó un procedimiento de ensayo discreto. Al siguiente día de la habituación, todos los sujetos recibieron dos ensayos diarios con 90 minutos entre cada uno durante cinco días. En cada ensayo se ubicó al macho en la caja de inicio durante 30 segundos, luego se abrió la puerta del corredor, al llegar el macho al final del se abrió la puerta de la caja de observación, está se cerró al entrar el macho que permaneció durante cinco minutos expuesto a una magnitud de reforzamiento, ocho minutos o un minuto de exposición a una hembra, luego de los cuales retornó a su jaula de hospedaje.

Las magnitudes de reforzamiento fueron balanceadas entre sujetos e intrasujetos y entre ensayos. El grupo de diez sujetos fue dividido en dos grupos de cinco. Para el primer ensayo, cinco machos fueron expuestos a ocho minutos de exposición a una hembra, tres a la derecha y dos a la izquierda del corredor. Los otros cinco machos fueron expuestos a un minuto de exposición a una hembra, tres a la derecha y dos a la izquierda del corredor. Para el segundo ensayo todos los machos fueron expuestos a la magnitud a que no fueron expuestos en el primer ensayo en el otro lado del corredor. La tabla 2. Resume el orden de presentación de los estímulos:

Sesión					
Primer ensayo			Segundo ensayo		
Magnitud	Ubicación	Macho	Magnitud	Ubicación	Macho
8 minutos	Izquierda	MA05	1 minuto	Derecha	MA05
		MA07			MA07
		MA11			MA11
	Derecha	MA15		Izquierda	MA15
		MA17			MA17
		MA19			MA19
1 minuto	Izquierda	MA20	8 minutos	Derecha	MA20
		MA21			MA21
		MA24			MA24
	Derecha	MA25		Izquierda	MA25

Tabla 2. Balanceo entre sujetos e intra sujetos y entre sesiones de la magnitud de reforzador sexual de tiempo exposición.

Los machos tuvieron un minuto para salir de la caja de inicio luego del cual se les empujó hasta la caja meta del correspondiente corredor de acuerdo al ensayo.

Fase de elección libre. Al día siguiente del último ensayo forzado se realizaron los ensayos de elección, dos ensayos diarios separados por 90 minutos durante cinco días. Los sujetos fueron puestos en la caja de salida durante 30 segundos, se abrieron las puertas iniciales de cada pasillo, para ello las puertas fueron unidas por medio de un rectángulo de madera que al ser jalado permitió que las puertas se abrieran al mismo tiempo. Cuando los machos llegaron al final de cualquier pasillo se abrió la puerta de la caja de observación, al entrar se cerró la puerta y fueron expuestos por ocho o un minuto a una hembra conforme al orden de los ensayos forzados para este experimento, terminado el tiempo fueron llevados a la jaula de hospedaje.

En la segunda fase se registraron el tiempo de duración definido como el tiempo que gastó cada macho desde el momento en que se abrió la puerta de la caja de salida hasta que entró a la caja de observación. En la tercera fase además de la medida anterior se registró la preferencia en cada ensayo mostrada por cada macho.

Resultados

Se registraron la cantidad de preferen
cia individual (Figura 7.); la cantidad de preferencia grupal de una magnitud u otra en
cada ensayo (Figura 8.); el promedio total de la cantidad de preferencia para cada magnitud
(Figura 9.); el promedio grupal por ensayo de la duración de carrera para cada preferencia
(Figura 10.); y el promedio total de la duración de carrera para cada preferencia (Figura 11.)
En todos los casos se comparó si existía diferencia estadísticas significativa.

La figura 7 muestra la preferencia individual de los macho por la magnitud de exposición
visual de ocho minutos y un minuto a una hembra. Cinco machos mostraron preferencia por
8 minutos de exposición y dos machos fueron indiferentes. Dos machos prefirieron 2 contra 6
y uno 3 contra 7, la primera cantidad representa ocho minutos y la segunda un minuto, los
otros cinco machos mostraron preferencia por ocho minutos 10 contra 0, 9 contra 1, 8 contra
2, 6 contra 4 y 7 contra 3. La prueba t para muestras pareadas mostró diferencia significativa
entre las preferencias ($\alpha=0,005$)

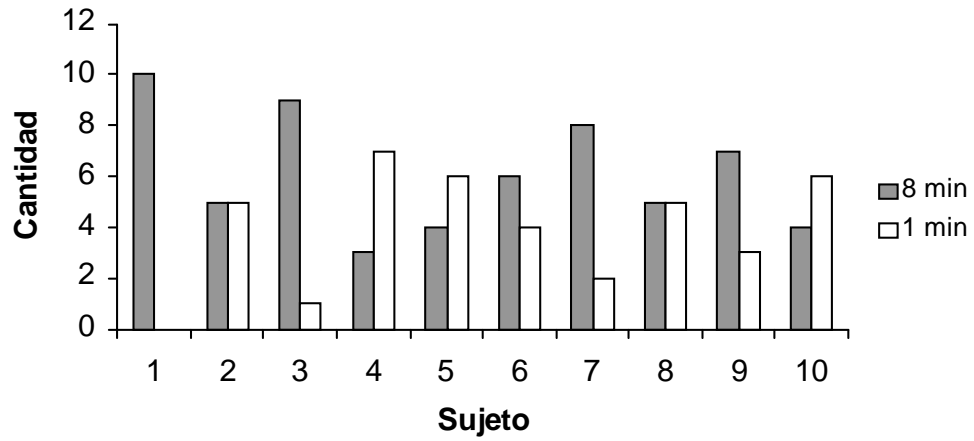


Figura 7. Cantidad de preferencia individual de la magnitud de tiempo de acceso para ocho minutos y un minuto a un hembra.

La figura 8 muestra la cantidad de preferencia grupal para cada ensayo. En 9 de ensayos la preferencia fue por ocho minutos de exposición visual. En los ensayos 4 y 9 se observó indiferencia por las magnitudes, en el primer ensayo la preferencia por ocho minutos fue de 4 contra 6, en tres ensayos fue de 6 contra 4, en tres ensayos fue de 7 contra 3 y en uno fue de 8 contra 2. La prueba t para muestras pareadas mostró diferencia significativa entre las preferencias ($p=0,005$).

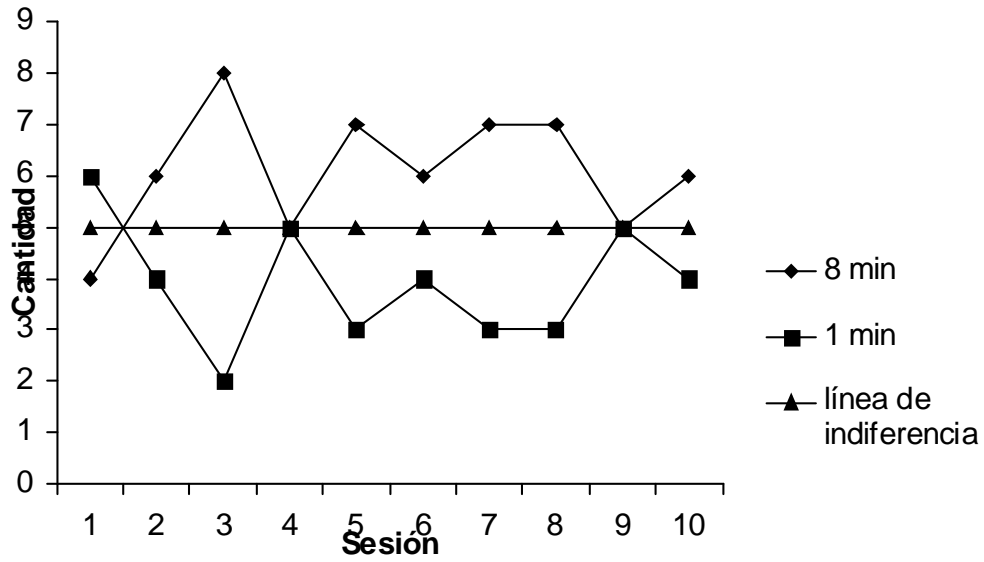


Figura 8. Cantidad de preferencia por ensayo para la magnitud de ocho y un minuto.

La figura 9 muestra el promedio de la cantidad de preferencia para cada magnitud de duración. El promedio para la magnitud mayor de ocho minutos de exposición visual fue de 6,1 y para la magnitud de un minuto de exposición visual fue de 3,9, lo que muestra que en promedio los machos prefirieron ocho minutos. La prueba *t* para muestras pareadas mostró diferencia significativa entre las preferencias ($\alpha = 0,005$).

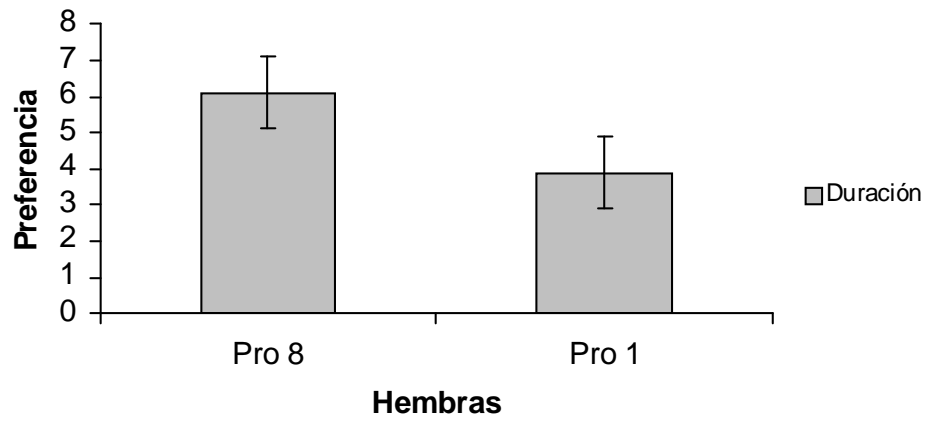


Figura 9. Promedio de la cantidad de preferencia para cada magnitud de tiempo de exposición.

La figura 10 muestra el promedio de carrera en segundos para cada magnitud por ensayo. En siete ensayos los tiempos de carrera fueron mayores para ocho minutos. En los ensayos 5, 6 y 8 el promedio de carrera para ocho minutos fue menor, pero no estadísticamente significativo. En los demás ensayos los tiempos de carrera para ocho minutos fueron mayores. La prueba t no mostró diferencia significativa entre preferencias ($\alpha=0,005$).

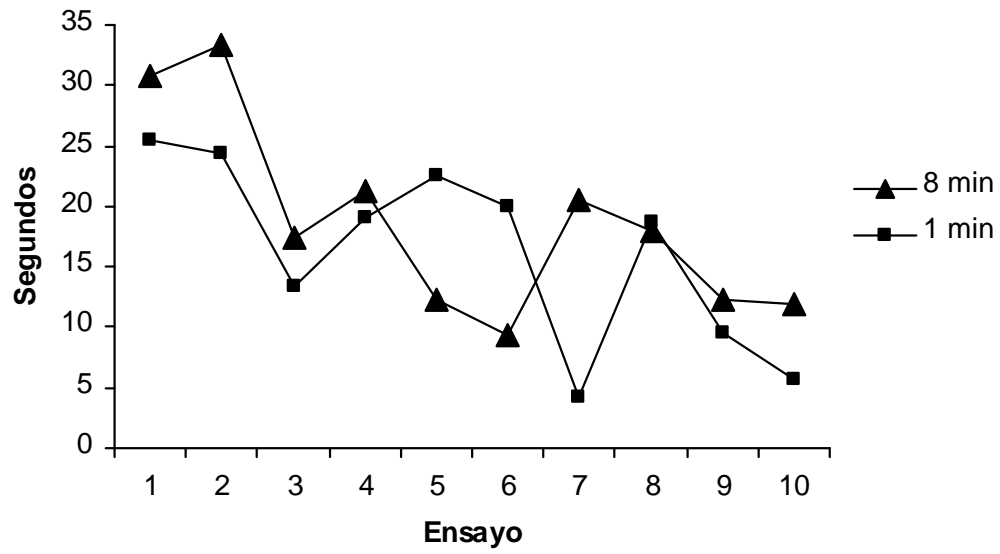


Figura 10. Promedio de carrera en segundos para cada ensayo y magnitud de exposición.

La figura 11 muestra el promedio de carrera en segundos total para cada magnitud. El número de datos de muestra duración de carrera de ocho minutos fue de 61 y el un minuto de 39. Los promedios de duración para ocho minutos y un minuto fueron de 18,46 y 17,16 segundos. Ambas muestras no estaban distribuidas normalmente. La prueba Anova para una vía no mostró diferencia estadística significativa para las preferencias ($\alpha = 0,005$).

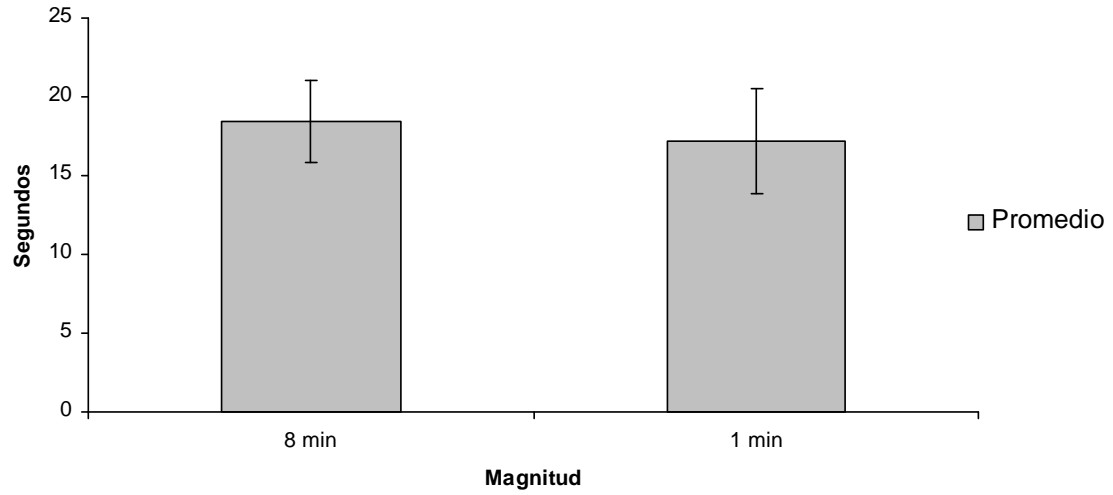


Figura 11. Promedio grupal de carrera en segundos para cada magnitud de tiempo de tiempo de exposición.

Discusión

La medida de preferencia mostró individualmente que cinco de los machos prefirieron ocho minutos de exposición, mientras dos fueron indiferentes y tres prefirieron un minuto de exposición. Grupalmente la preferencia fue por ocho minutos, la prueba estadística fue significativa demostrando la preferencia por ocho minutos. La medida de la duración de carrera no fue significativa entre ensayos, grupalmente tampoco se encontró diferencia entre preferencias. La medida de la preferencia fue más sensible mientras la medida de duración no la fue, esto pudo deberse al hecho de que el tamaño de las muestras para cada magnitud fueron diferentes y no estaban distribuidas normalmente. De acuerdo con el objetivo de Puentes (2008) de hallar medidas empíricas del efecto de la magnitud en el sistema sexual, la medida de preferencia, como en el experimento uno, resulta ser la más adecuada.

Discusión General

El principal objetivo de los experimentos de Puentes (2008) y los realizados en este trabajo fue hallar una definición empírica del efecto de la magnitud del reforzamiento en la conducta sexual de la codorniz japonesa macho. Los dos experimentos realizados en este trabajo buscaron aislar una característica de la magnitud del reforzamiento sexual y observar su efecto en la conducta sexual de las codornices macho japonesas a la vez que se mantuvieron constantes las variables que fueron relevantes. En ambos experimentos se controló la calidad de la magnitud del reforzador, o sea las diferencias individuales de las hembras al aleatorizar su ubicación y presentación en el primer o segundo ensayo diario y durante las sesiones. En el primer experimento se mantuvo constante el tiempo de exposición visual para los diferentes volúmenes, como se mantuvo la restricción del acceso copulatorio. En el segundo experimento se mantuvo constante el volumen o sea el número de hembras relacionadas con cada magnitud de tiempo y la restricción al acceso sexual. Se demostró con ambos experimentos que la mayor magnitud de reforzamiento tuvo efecto en la conducta de

preferencia en el sistema de conducta sexual de la codorniz japonesa macho (Baquero y cols. 2009, Puentes 2008) dado el uso de un procedimiento de elección en varias sesiones (Bonem & Crossman, 1988). Se observó que la diferencia de la duración de carrera para cada magnitud en ambos experimentos no fue significativa estadísticamente entre ensayos y grupalmente solo en el experimento 1 se observó una diferencia significativa entre las preferencias por el volumen menor de hembras, sin embargo para ambos experimentos los tamaños de las muestras de datos fueron marcadamente diferentes además de no presentar una distribución normal, lo que llevo a que las medidas en ambos experimentos no fueran comparables, tal vez el procedimiento que es idóneo para medir la preferencia no es adecuado para comparar el efecto de la magnitud en la duración de carrera. De acuerdo con La Ley del Efecto (Thorndike, 1911), se esperaba que la magnitud mayor en ambos experimentos tuviera un efecto significativo en la duración de carrera, dados los resultados sólo quedan dos alternativa, que el procedimiento no sea el adecuado para la sensibilidad de la medida de duración o que la duración no tenga un efecto diferencial entre magnitudes. En contraste con los experimentos de Baquero y cols. (2009) y Puentes (2008) se evitó combinar los efectos de diferentes características del reforzamiento en un mismo experimento. En estos experimentos tres diferentes valores de la magnitud fueron manipuladas, el volumen, número de hembras; el tiempo de acceso sexual; y calidad, número de copulas por hembra y por hembras.

Este trabajo corroboró que las conductas apetitivas de tipo sexual en la codorniz macho pueden ser condicionadas instrumentalmente y utilizadas para estudiar efectos más complejos en la conducta sexual de esta especie como fue el efecto del reforzador sexual. Para futuros experimentos que indaguen sobre el efecto de la magnitud del reforzamiento sexual se debe tener presente el uso de procedimientos que permitan observar el fenómeno, como elegir sólo un tipo de respuesta del sistema de conducta sexual sean estas apetitivas o consumatorias para no tener resultados que resultan difíciles de ser analizado por haber manipulado

simultáneamente más de una característica de las magnitudes del reforzador sexual, el cual es un estímulo muy complejo al ser el coespecífico de la especie.

REFERENCIAS

- Anderson, J. R., Hattori, Y. & Fujita, K. (2008) Quality before quantity: Rapid learning of reverse-reward contingency by capuchin monkeys (*cebus apella*). *Journal of comparative psychology*, 122, 445-448
- Baquero, B., Puerta, A. & Gutiérrez, G. (2009) Magnitude effects of sexual reinforcement in japanese quail (*coturnix japonica*). *Journal of comparative psychology*, 22, 113-126
- Bonem, M., & Crossman, E., K. (1988) Elucidating the effects of reinforcement magnitude. *Psychological bulletin*, 104, 348-362
- Crespi, L., P. (1942) Quantitative variation in incentive and performance in the white rat. *American journal of psychology*, 40, 467-517
- Crawford, L. L. & Domjan, M (1993) Sexual approach conditioning: Omission contingency tests. *Animal learning and behavior*, 21, 42-50
- Crawford, L. L., Holloway, K. S., & Domjan, M. (1993). The nature of sexual reinforcement. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 60, 55-60
- Domjan., M. & Hollis, K. L. (1988) Reproductive behavior: A potential model system for adaptive specializations in learning. *From Bolles, R. C. & Beecher (Eds.) Evolution and learning. Hillsdale, New York.*
- Domjan, M., O'Vary, D. & Greene, P. (1988) Conditioning of appetitive and consumatory sexual behavior in male japanese quail. *Journal of the experimntal analysis of behavior*, 50, 505-519
- Holloway, K. S. & Domjan, M. (1993a) Sexual approach conditioning: Unconditioned stimulus factors. *Journal of experimental psychology: Animal behavior processes*, 19, 38-46

- Hollis, K. L., Cadieux, E. L. & Colbert, M. M. (1989) The biological function of pavlovian conditioning : A mechanism for mating succes in the blue gourami (*trichogaster trichopterus*). *Journal of comparative psychology*, 103, 151-121
- Hutt, P. J. (1954) Rate of pressing as a function of quality of food reward. *Journal of comparative and psychology*, 47, 235-239
- Ludvig, E. A., Conover, K. & Shizgal, P. (2007) The effects of reinforcer magnitude on timing in rats. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 87, 201-218
- Mellgren, R. L. & Dyck, D. G. (1974) Reward magnitude in differential conditioning: Effects of sequential variables in acquisition and extinction. *Journal of comparative and physiological psychology*, 86, 1141-1148
- Morris, R. W. & Bouton, M. E. (2006) Effects of unconditioned stimulus magnitude on the emergence of conditioned responding. *Journal of experimental psychology: Animal behavior processes*, 32, 371-385
- Puentes, M. (2008) Magnitud del reforzamiento sexual en la codorniz japonesa macho (*coturnix japonica*). Universidad nacional. Bogotá.
- Rickard, J. F., Body, S., Zhang, Z., Bradshaw, C. M. & Szabadi, E. (2009) Effect of reinforcer magnitude on performance maintained by progressive-ratio schedules. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 91, 75-87
- Thorndike, E. L. (1911) *Animal intelligence: Experimental studies*. New York: Macmillan.
- Zamble, E., Hadad, G. M., Mitchell, J. B. & Cutmore, T. R. H. (1985) Pavlovian contidioning of sexual arousal: First- and second-order effects. *Journal of experimental psychology: Amental behavior processes*, 11, 598-610