

EFFECTOS DE LA MAGNITUD Y LA FRECUENCIA DEL REFORZAMIENTO  
ALIMENTICIO EN LA EXTINCIÓN INSTRUMENTAL DE LA CODORNIZ  
JAPONESA

Jonathan Javier Buriticá Buriticá

Trabajo de grado para optar al título de Psicólogo

Dirigido por:

Germán Antonio Gutiérrez Domínguez

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Facultad de Ciencias Humanas

Departamento de Psicología

2008

## AGRADECIMIENTOS

Primero que todo a mi familia sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible, especialmente a mi mamá que siempre apoyo incondicionalmente todas mis ideas y proyectos.

Al profesor Germán Gutiérrez quien siempre respaldó el proyecto, sin su dirección no hubiera sido posible este trabajo. A Leonardo Ortega, quien al igual que el profesor Germán, inspiró (directa e indirectamente) este trabajo, además fue su valiosa ayuda la que permitió arrancar el montaje del experimento y la recolección de los datos, sin su ayuda acabar con éxito este trabajo no hubiera sido posible.

A Bibiana Montoya quien invirtió buena parte de su tiempo en la recolección de los datos. A Julie Cuervo quien también ayudo en la recolección de los datos. A Camila Bermúdez quien leyó una versión previa de este documento y me señaló muchos de mis errores de ortografía, en los que todavía incurro. A todos los miembros del LACA quienes de una u otra forma ayudaron para que este trabajo fuera posible.

Finalmente a mis amigos y compañeros de semestre, especialmente a Miguel, a Chris, a Camilo, sus aportes no los puedo ubicar en un sitio específico de este trabajo pero se que sin ellos este no sería lo que es.

Este proyecto fue financiado por la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ciencias Humanas, por medio de la convocatoria a semilleros de investigación; código QUIPU 201010010932.

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
RESUMEN.....	3
Introducción.....	4
<i>Efectos paradójicos del refuerzo.....</i>	4
<i>Especialización del Aprendizaje.....</i>	7
<i>Especialización en la Conducta Sexual.....</i>	10
<i>Especialización del Aprendizaje y sus Implicaciones en la Investigación de     los Efectos Paradójicos del Reforzamiento.....</i>	14
<i>Mecanismos del Aprendizaje en Procedimientos Instrumentales.....</i>	15
Objetivos.....	18
<i>General.....</i>	18
<i>Específicos.....</i>	18
Método.....	19
<i>Instrumento.....</i>	19
<i>Sujetos.....</i>	20
<i>Procedimiento.....</i>	22
Resultados.....	28
Discusión.....	40
Referencias.....	47
ANEXOS.....	52

## RESUMEN

En un experimento se demostró a través de una tarea instrumental que las codornices japonesas macho muestran el Efecto en la Extinción del Reforzamiento Parcial pero no el Efecto en la Extinción de la Magnitud del Reforzamiento. Para esto se usaron cuatro grupos de nueve sujetos cada uno, estos fueron sometidos a cuatro condiciones de entrenamiento: Un grupo de Reforzamiento Continuo de 5 min. de acceso al reforzador, un grupo de Reforzamiento Continuo de 1 min. de acceso, un grupo de Reforzamiento Parcial y un grupo de Reforzamiento Continuo pareado en número de reforzamientos con el grupo RP; en todos los casos se uso grano como reforzador. En la fase de extinción se encontró que los grupos de Reforzamiento Continuo extinguieron más rápido que el grupo de Reforzamiento Parcial; en los grupos de reforzamiento grande (5 min.) y de reforzamiento pequeño (1 min.) no se encontró diferencias en extinción. Los resultados parecen concordar con lo encontrado en otras especies de aves en este tipo de procedimientos, es decir disociación en la presencia de los dos fenómenos investigados. Sin embargo, estos resultados difieren de lo observado en experimentos donde se usa reforzamiento sexual, en donde se encuentra una mayor resistencia a la extinción. Finalmente se presentan algunas ideas sobre los mecanismos que podrían explicar los resultados de este y otros experimentos con aves.

## Introducción

Este trabajo pretende mostrar cuáles son los efectos diferenciales en la extinción cuando se usa reforzamiento de diferente magnitud o con diferente probabilidad durante la adquisición de una tarea instrumental, en una especie que no ha sido probada con anterioridad en una tarea de ensayos espaciados, la codorniz japonesa. Primero se presentará a grandes rasgos en que consisten los fenómenos paradójicos del reforzamiento, donde se incluyen los estudiados aquí. Luego se verán algunas hipótesis que podrían explicar los resultados que se espera encontrar, y los que se han encontrado en investigaciones anteriores. La principal hipótesis es de tipo evolutivo, ésta dice que siendo la codorniz una especie de ave es probable que como en otras especies de aves los efectos aquí estudiados se presenten de manera disociada. Otra hipótesis sostiene que el sistema sexual usado en experimentos anteriores con esta especie da lugar a una especialización del aprendizaje, que no permitiría observar con claridad estos fenómenos paradójicos; esta idea supone que en el sistema de conducta alimentario probado en este experimento se esperaría encontrar un patrón similar de ejecución al encontrado en otras especies durante la fase de extinción, pero una mayor resistencia a la extinción cuando el reforzador es de tipo sexual. Finalmente, se revisarán algunos de los posibles mecanismos de aprendizaje que podrían dar cuenta de la ejecución presentada por los sujetos, entre ellos la Teoría de Frustración de Amsel (1992).

### *Efectos paradójicos del refuerzo*

Los efectos paradójicos del reforzamiento son una serie de fenómenos que se ha observado ocurren en procedimientos de condicionamiento instrumental, aunque también se han observado en experimentos de condicionamiento clásico (ver Haselgrove, Aydin & Pearce, 2004; Pearce, Redhead & Aydin, 1997; Rescorla, 1999). Se les denomina resultados paradójicos por que son contrarios a la idea del sentido

común de que a mayor cantidad o frecuencia de reforzamiento el aprendizaje debe ser mayor. Lo paradójico consiste en que se esperaría que aquellos animales que han sido reforzados un mayor número de veces o con mayores cantidades de recompensa hubiesen hecho asociaciones más “fuertes” que sus contrapartes que han sido reforzados un menor número de veces o con menores cantidades y que se supone tienen asociaciones más “débiles”, lo que haría que los primeros tuvieran una mayor resistencia a la extinción que los segundos; sin embargo (al menos en mamíferos) esto no ocurre. Dos fenómenos paradójicos ampliamente investigados son el Efecto de la Magnitud del Reforzamiento en Extinción (EMRE) y el Efecto del Reforzamiento Parcial en la Extinción del (ERPE).

En ratas, se encuentran consistentemente ejecuciones paradójicas o contrarias a lo que se denomina la hipótesis de las asociaciones fuertes-débiles (Hulse, 1958); los animales con menores cantidades y frecuencias de reforzamiento presentan mayor resistencia a la extinción (EMRE y ERPE respectivamente). Ahora, la investigación en especies de anfibios como ranas (*Bufo arenarum*, Muzio, Ruetti & Papini, 2006), tortugas (*Geoclemys reevesii*, Papini & Ishida, 1994), ha mostrado resultados no paradójicos, es decir los animales con mayores cantidades o frecuencias de recompensa muestran mayor resistencia a la extinción que sus congéneres con menores cantidades o frecuencias. Otra serie de estudios con palomas (Papini, 1997; Papini, Thomas & McVicar, 2002; Roberts, Bullock & Bitterman, 1963; Thomas & Papini, 2003) ha mostrado que se da el efecto paradójico del reforzamiento parcial pero no el de la magnitud, es decir ERPE pero no EMRE (para una revisión exhaustiva ver Bitterman, 1975; Papini, 2003; Papini, 2006).

Estos resultados diversos entre especies parecerían indicar que puede existir entre estas tres clases de animales (anfibios, aves y mamíferos) diferencias en los

mecanismos que regularían la asociación de estímulos, y que explicarían los resultados paradójicos; estos irían desde la total inexistencia (en reptiles), pasando por funcionamiento parcial (aves) y finalmente por funcionamiento completo (mamíferos). Los mecanismos que explicarían tal diferencia son aún desconocidos; aunque se han propuesto diferentes alternativas teóricas para dar cuenta de esto (Papini, 2006; Thomas & Papini, 2003), el tema aún no está resuelto.

La idea de que existe disociación en la presencia o ausencia de EMRE y ERPE en las aves requiere confirmación especialmente en dos aspectos fundamentales: primero, el número de especies de cada clase investigado hasta el momento es pequeño, lo que no permitiría asegurar con total certeza que sea una característica de la clase el presentar o no los efectos paradójicos, que bien podría ser una característica propia de la especie y no de la clase. En aves sólo existen reportes publicados en palomas (Papini, 2006); aunque se han hecho investigaciones en codornices (Crawford, Steirn & Pavlik, 1985; Baquero, Puerta & Gutiérrez, en evaluación) que parecen concordar, aunque sin resultados del todo contundentes, con lo encontrado en palomas; segundo, no se puede afirmar que exista una transición como la supuesta ya que no se ha determinado si los mecanismos que explicarían la ejecución paradójica en estas diferentes clases de animales son el resultado de la homología (conservación de un rasgo heredado) o de la homoplasia (ajuste a una presión de selección impuesta en el medio) evolutiva de los fenotipos (Papini, 2002).

A continuación se revisará la idea de la especialización del aprendizaje que podría dar cuenta del hecho de que en esta especie (la codorniz japonesa) no se ha encontrado consistentemente el EMRE y el ERPE.

*Especialización del Aprendizaje*

De acuerdo con García & Riley (1998) la idea de que existen estímulos que se asocian diferencialmente se remonta en la historia hasta los filósofos empiristas Juan Luís Vives y John Locke, entre otros, quienes fueron los primeros en pensar que debía existir algún tipo de tendencia a aprender que los sabores podrían relacionarse con un malestar provocado por la ingestión de alimentos. En la literatura experimental, los primeros reportes sobre el tema se remontan a 1955 cuando se encontraron las primeras pruebas de un tipo de aprendizaje en un sólo ensayo, que era además muy resistente a un procedimiento de extinción. Uno de los experimentos (García, Kimeldorf & Koelling, 1955; citado en García & Riley, 1998) consistió en parear agua azucarada con diferentes dosis de exposición a radiación de iones. Se encontró que varios días después los sujetos presentaban una gran aversión al sabor, este aprendizaje resistió un periodo de extinción de más de un mes, cuando se usaron otras claves (visuales y táctiles) se encontró una aversión pequeña que se extinguió después del primer ensayo (García, Kimeldorf & Hunt, 1957; citado en García & Riley, 1998). Sin embargo, estos resultados no fueron tenidos en cuenta seriamente hasta que en 1966 (García & Koelling, 1966, citado en García & Riley, 1998) se hizo la comparación entre aversión al sabor y aversión a estímulos asociados con descargas eléctricas.

Estos experimentos de aversión al sabor son el reporte de dos fenómenos particulares: el aprendizaje selectivo y el aprendizaje de demora larga (de malestar demorado). El aprendizaje selectivo, que será el único que se tratará aquí, consiste en que ciertos tipos de estímulos incondicionados (EI) se asocian más fácilmente a ciertos estímulos condicionados (EC) que a otros. En este caso un malestar “estomacal” (EI) se asocia con más efectividad a un sabor (EC) que a una clave exteroceptiva (p.e., un



ruido o una luz), y una descarga eléctrica se asocia con más efectividad a una clave exteroceptiva que a un sabor.

Muchos experimentos han demostrado con claridad el fenómeno. Un ejemplo con controles bastante contundentes es el trabajo de Gemberling & Domjan (1982) que muestra la asociación selectiva entre estímulos gustativos y reacciones de malestar fisiológico, y entre estímulos táctiles y reacciones de dolor externo. En uno de los experimentos los autores usaron ocho grupos de ratas de un día de nacidas. A cuatro grupos se les entrenó en condicionamiento clásico de un ensayo, con sacarina como EC y tres EIs, litio, solución salina y descarga, se incluyó un grupo control de Litio no pareado con sacarina para descartar que los resultados se debieran a algún efecto del EI. En tres de los grupos restantes fue repetido el procedimiento pero usando una tarjeta (cardboard) como EC, se incluyó el grupo descarga no pareada con la tarjeta para evitar algún efecto de presentación del EI. Se encontró que los sujetos aprendieron diferencialmente dependiendo del tipo de estímulo asociado. El grupo S – Li (Sacarina - Litio) mostró un consumo menor de sacarina que sus contrapartes S – Des (Sacarina - Descarga), S – Na (Sacarina – Solución salina) y Li no-pareado (Litio no pareado). Igualmente el grupo T – Des (Tarjeta - Descarga), mostró menos preferencia por la superficie de la tarjeta donde recibió las descargas durante la sesión de entrenamiento que los grupos T – Li (Tarjeta - Litio), T – Na (Tarjeta – Solución salina) y Des no-pareada (Descarga no pareada). Es decir, las ratas de un día de nacidas asocian el malestar provocado por el litio con la sacarina y no con la tarjeta, y asocian la tarjeta con la descarga pero no con el malestar provocado por el litio.

Esta estrategia comparativa entre sistemas de comportamiento permite establecer con certeza si hay una razón más allá de diferencias atribuibles a la percepción de los estímulos, o a diferencias en los procedimientos, que pueda dar cuenta de los resultados.

Descartado las diferencias en los procedimientos la explicación que queda es la asociación selectiva entre sabor y malestar, y por el otro lado entre un estímulo táctil y un evento aversivo externo. Estos resultados hicieron pensar que teorías generales debieran flexibilizarse para incluir estas especializaciones, o adaptaciones, en sus explicaciones del aprendizaje asociativo. Esto ha sido planteado por varios autores que sostienen la perspectiva de las limitaciones biológicas del aprendizaje.

La idea de que existen limitaciones biológicas en el aprendizaje ha sido sostenida por múltiples autores a lo largo del tiempo (Domjan & Galef, 1983; para una amplia revisión empírica de algunos hallazgos neurobiológicos que sostienen esta perspectiva puede verse Fanselow & Poulos, 2005), y aunque no todos comparten las mismas ideas, acerca de lo que implica la perspectiva de las limitaciones biológicas para el estudio y comprensión del comportamiento, un principio que comparte la mayoría es la crítica al principio de equipotencialidad de los estímulos. La equipotencialidad es la propiedad de equivalencia que tienen los estímulos de ser aprendidos; llevado al extremo el principio implica que cualquier estímulo, sin importar su naturaleza, es capaz de formar parte de una relación EC – EI o Respuesta – Consecuencia. La crítica supone que existirían estímulos con tendencias a aprenderse diferencialmente, ya sea de acuerdo con el contexto en el que se presentan o con los estímulos con los que se asocian. Otra idea que parece compartir la mayoría de quienes asumen la perspectiva es que las especializaciones son un tipo de tendencia heredada a aprender alguna relación más rápida o fácilmente que otras, así esta perspectiva enfatiza que las limitaciones biológicas no dependen fundamentalmente de la experiencia del sujeto (Domjan & Galef, 1983).

Para Domjan y Galef (1983) uno de los propósitos de la perspectiva biológica es buscar la explicación del origen de los mecanismos del aprendizaje, especialmente de

las especializaciones, en procesos evolutivos relacionados con la adaptación al nicho ecológico. Siguiendo esta idea Domjan y Galef proponen que la mejor forma de establecer si existe o no una especialización en el aprendizaje es el método comparativo, afirman que una comparación apropiada debería identificar cual es la presión ecológica que se supone da origen a la especialización, debería comparar los comportamientos que son diferentes, y finalmente presentaría la correlación entre los comportamientos observados y las presiones selectivas. La estrategia que proponen es la comparación entre especies filogenéticamente cercanas pero con nichos ecológicos distintos.

Aunque este trabajo pretende hacer una comparación, ésta se limitará a los resultados encontrados aquí con los de investigaciones anteriores en otras especies (especialmente palomas) y en la misma especie pero en otro sistema de conducta, el sexual. Para lograrlo es importante revisar por qué se considera que el sistema de conducta sexual usado en investigaciones anteriores con esta especie puede considerarse como objeto de una especialización del aprendizaje.

#### *Especialización en la Conducta Sexual*

La idea de que el comportamiento sexual aprendido podría ser una especialización fue propuesta - entre otros - por Domjan (1987), quien plantea que lo anterior sería posible debido a que diferentes presiones de selección en el tipo de estrategias tanto de machos y hembras, como entre especies, podrían dar lugar a diferentes maneras en que esta conducta se asocia con las claves en el medio. Domjan y Hollis (1988) afirman que existe una alta probabilidad de encontrar especializaciones del aprendizaje en sistemas de conducta cuando cumplen al menos con las siguientes

condiciones:

Primero, el sistema de conducta debe ser directamente moldeado por la selección natural o estar estrechamente relacionado a uno directamente seleccionado. Si un sistema de conducta es moldeado directamente por la selección natural, los mecanismos de aprendizaje involucrados en ese sistema de conducta también pueden estar sujetos a la selección natural. El segundo rasgo que el sistema de conducta debe tener es especificidad de la especie y diversidad. La especificidad de la especie y diversidad de los sistemas de conducta moldeados por selección natural se inclinan a reflejar especializaciones relacionadas con las circunstancias ecológicas particulares. P. 215.

Y, para estos autores el sistema de conducta sexual es uno de los que más explícitamente cumple con estas condiciones. En especies de aves con sistemas reproductivos poligínicos, como las codornices japonesas (aunque al respecto aún no existe evidencia clara, ver Mills, Crawford, Domjan & Faure, 1997), o en el que sus estrategias de apareamiento incluyen la exhibición en leks sería importante para los machos poder predecir con efectividad qué claves anuncian la presencia de las hembras, anticipando de esta manera su activación sexual y de esta forma mejorar su eficacia reproductiva.

Desde esta primera aseveración de Domjan y Hollis (1988) hasta la fecha, se han encontrado diversas pruebas que demuestran cómo el aprendizaje aumenta la eficacia reproductiva en distintas especies, y en particular en la codorniz japonesa. Hollis, Pharr, Dumas, Briton & Field (1997) muestran cómo el entrenamiento de Condicionamiento Clásico (CC) aumenta el número de crías producidas en machos de *Blue Gourami* en comparación con machos que no fueron entrenados para predecir la

hembra. Mahometa y Domjan (2005) en codornices encontraron que predecir la presencia de un compañero del sexo opuesto aumenta el número de huevos fecundados con relación a los grupos control en donde sólo uno o ninguno de los miembros de la pareja puede predecir la aparición de un compañero. Aún más evidente es el hallazgo de Matthews, Domjan, Ramsey y Crews (2007) quienes muestran que el entrenamiento en CC aumenta el número de embriones fecundados por machos entrenados a predecir la hembra en un procedimiento de competencia de esperma, comparados con sujetos que no fueron sometidos a este entrenamiento; al parecer en codornices japonesas este aumento en la eficacia reproductiva podría estar determinado por un aumento significativo de la expulsión de semen ocasionada por la presentación previa del EC (Domjan, Blesbois & Williams, 1998).

Domjan y Hollis (1988) también mencionan que si “para los machos ser activados sexualmente por estímulos inapropiados [es menos costoso], podría esperarse que estos se sensibilicen más fácilmente, habitúen prontamente, que formen asociaciones más rápidamente, y quizás *que extingan más despacio* (P. 227)” (la cursiva es mía). Muchas de estas ideas han sido probadas empíricamente con resultados positivos en la mayoría de los casos.

Hilliard, Nguyen y Domjan (1997) encontraron que la respuesta condicionada después de sólo un ensayo incrementaba con respecto al grupo control sometido a condiciones similares pero en donde el EC y el EI se presentaron no apareados. Los autores suponen que esta forma de aprender en el sistema sexual puede representar una ganancia en eficacia reproductiva ya que podrían existir pocas posibilidades de acceso a un coespecífico (debido a la baja densidad de parejas, al monopolio de las hembras por unos pocos machos, entre otras), y en esa medida aprender rápidamente sobre las claves que predicen a una hembra puede ser una gran ventaja. Si es cierto lo anterior, es

probable que en esta especie el aprendizaje como rasgo haya evolucionado como una adaptación o especialización, al menos para el sistema de conducta sexual.

En otro experimento, Krause, Cusato y Domjan (2003) encontraron que codornices macho presentan una alta resistencia a la extinción cuando son entrenados con claves típicas de la especie. Los autores concluyen que si la clave (EC) que predice el EI tiene relevancia biológica para el animal (o la especie) las respuestas condicionadas a esta clave no se extinguen fácilmente, aún no queda claro en qué sentido esa relación o relevancia de la clave podría en sí misma funcionar como un reforzador. Para este experimento se usaron cuatro grupos: Clave Típica de la Especie (CTE) – apareado, CTE – no apareado, Clave No Típica (CNT) – apareado y CNT – no apareado. Se encontró que los sujetos entrenados con CTE no disminuyeron su respuesta sexual (aproximación, agarre, monta y contacto), pero los de CNT - apareado lo hicieron aproximadamente para el día 14. Sin embargo, también se observó un aumento de la respuesta en el grupo CTE – no apareada; los autores explican esto como un resultado de la sensibilización provocada por la presentación repetida del EC. En este punto es cuando puede pensarse que el efecto puede deberse a algún tipo de reforzamiento instrumental que provea el EC (en este caso la CTE es un modelo taxidérmico de la cabeza de la hembra que puede agarrarse, se puede montar, y permitiría alguna forma de contacto cloacal). Al parecer los datos de la primera post prueba apoyan la hipótesis del reforzamiento, ya que al eliminar la cabeza se reducen los componentes consumatorios (reforzantes) que podrían hacerse con la cabeza del animal, el resto de las pruebas parecen darle respaldo a la idea de que la sensibilización explicaría los resultados del estudio. La idea que proponen como alternativa de explicación, pero que descartan, sería la de asociación selectiva, es decir que la CTE se asocia selectivamente con la

presentación de la hembra mientras que la CNT no lo hace, y sería esta asociación la causante de la resistencia a la extinción en el grupo CTE - pareado.

La hipótesis de especialización del aprendizaje en la conducta sexual, sin embargo, aún no ha sido puesta a prueba en el criterio central de comprobación, la asociación selectiva. Una forma de verificar la existencia de asociaciones selectivas, y especializaciones, en la conducta sexual de la codorniz japonesa sería observar un tipo de “resistencia” diferencial a la extinción debido al tipo de asociación establecida con el reforzador en el caso de correr-alimentarse y correr-aparearse, algo parecido a los primeros experimentos reportados por García y colaboradores (García & Riley, 1998). Si efectivamente existe una especialización en el aprendizaje en la conducta sexual se esperaría encontrar que los machos de la codorniz japonesa extingan de manera similar a como lo hacen otros animales (aves especialmente) en este tipo de procedimientos cuando se usa comida como reforzador, y que esta extinción se de más rápidamente que cuando se usa reforzamiento sexual; esto en la medida en que las claves que predicen la hembra durante el procedimiento instrumental se asocien diferencialmente con la respuesta, lo que no ocurriría en el entrenamiento con comida. Aunque también cabe la posibilidad que en este sistema de comportamiento se presente una extinción más lenta de lo que ocurre en otras aves debido a que el aprendizaje como rasgo haya evolucionado en la dirección de la especialización para todos los sistemas; esto podría ser cierto ya que solamente si el aprendizaje fuera especialmente relevante para aumentar la eficacia reproductiva de la especie podría esperarse que las codornices aprendieran de dos formas distintas. El presente estudio pretende mostrar evidencia que permita hacer preliminarmente este tipo de comparaciones.

*Especialización del Aprendizaje y sus Implicaciones en la Investigación de los Efectos Paradójicos del Reforzamiento*

Establecer que existe una especialización del aprendizaje en la conducta sexual de esta especie tendría importantes implicaciones para la investigación en el área. Al momento de replicar fenómenos que ya han sido estudiados previamente en otros animales, en el sistema de comportamiento sexual de la codorniz japonesa podría encontrarse diferencias que se atribuirían a la especie cuando realmente éstas se deberían al tipo de sistema empleado. Un ejemplo de esto sería el intento de replicar los denominados efectos paradójicos del reforzamiento. Por ejemplo, Baquero, Puerta y Gutiérrez (en evaluación) encontraron el EMRE no paradójico o revertido (EMREr), y si la idea de que existe una especialización en la conducta sexual de la codorniz japonesa es cierta, el hecho de encontrar el EMREr en la codorniz japonesa podría atribuirse a que en esta especie se presente el fenómeno pero no en el tipo de sistema usado para verificar su aparición.

#### *Mecanismos del Aprendizaje en Procedimientos Instrumentales*

Aunque son varias las teorías que se han propuesto para explicar el aprendizaje en procedimientos como el planteado en este experimento, a continuación se mostrarán sólo aquellas que se consideraron como más relevantes. En este caso no se expondrá la teoría secuencial de Capaldi ya que se supone que tal explicación es más apropiada para procedimientos de ensayos masivos que para ensayos espaciados. De acuerdo con Domjan (2003a) la teoría secuencial implica que la memoria de lo ocurrido en los ensayos anteriores comienza a indicarle al sujeto cuándo vendrá el ensayo reforzado. Ahora, en procedimientos espaciados (de intervalo entre ensayos de 24 horas) esta traza muy probablemente alcanza a desvanecerse, lo que implicaría que el efecto del programa estaría en el aprendizaje “consolidado” más que en las trazas o recuerdos de los ensayos anteriores.



Uno de los primeros reportes publicados en aves sobre los efectos en la extinción que puede tener el tipo de programa de reforzamiento usado en adquisición se encuentra en Ferster y Skinner (1957), quienes reportan que la ejecución en extinción suele tener la misma estructura de la ejecución durante el programa; así, en extinción después de un programa de razón fija (reforzamiento continuo) (p. 57) se encuentra el mismo patrón de ráfaga de respuestas seguida de una pausa cada vez más larga, similar a la pausa post reforzamiento, seguida nuevamente de un ráfaga de respuestas cada vez más pequeña; en los programas de razón variable (reforzamiento parcial) (p. 411) en extinción se encuentra el patrón de respuesta típico de adquisición pero con una pendiente que disminuye a medida que transcurre el tiempo. Sin embargo, Ferster y Skinner (1957) no proponen una explicación más allá de tal descripción. Lo que podrían sugerir estos reportes es que el animal se comporta en la situación de extinción repitiendo las conductas que fueron aprendidas y reforzadas en el pasado, al menos hasta que aprende una nueva cosa. En el caso de las cajas de Skinner usadas en este tipo de procedimientos es claro que la restricción de conductas alternativas es grande, y que el entrenamiento en adquisición es lo bastante extenso para mantener un patrón de respuesta similar en extinción durante un periodo prolongado de tiempo. Esta es la primera hipótesis que se plantea, la más simple de todas, los sujetos continúan respondiendo en extinción de acuerdo con lo aprendido en el programa de adquisición; al menos inicialmente.

Pero ¿Qué se aprende durante la adquisición? Una posibilidad es la propuesta por Rescorla (1987, 1990), aunque esta no ha sido explícitamente explorada en procedimientos como el usado aquí de ensayos discretos y espaciados. De acuerdo con el autor lo que se aprende es una asociación entre el Estímulo discriminativo (Ed) y la asociación entre la respuesta y la consecuencia (e.g. Ed – (R-C)). En alguna medida

esta perspectiva sería consistente con lo que se denominó antes la hipótesis de las asociaciones fuertes – débiles, a mayor número de ensayos reforzados se supondría una fortaleza mayor de la asociación entre los elementos que la componen. Ahora, aunque esta idea es aplicable a la adquisición de la respuesta, no explicaría los resultados vistos en extinción. Como ya se dijo, contrario a la idea de que a mayor número de ensayos reforzados mayor aprendizaje, lo que se observa es mayor resistencia a la extinción en los grupos parciales que continuos. Además, en este modelo no cabría algún efecto de magnitud del estímulo ya que el factor relevante es la presentación conjunta o no de los componentes más que su intensidad (por supuesto, la intensidad tiene un efecto ya que debe pasar el umbral de lo que se puede sentir), en este caso los efectos debidos a la magnitud deberían explicarse en función de la ejecución más que del aprendizaje.

Ahora, una teoría que se construyó para dar cuenta de este tipo de resultados paradójicos es la Teoría de Frustración de Amsel (1992). Esta teoría propone que durante la adquisición de una tarea instrumental (p.e. Atravesar un corredor) el grupo de reforzamiento parcial aprende alguna forma de contracondicionamiento. El procedimiento consistiría en lo siguiente (Amsel, 1992; Baquero & Gutiérrez, 2007; Ortega & Papini, 2007): la omisión del reforzador durante el entrenamiento produciría una reacción emocional aversiva (frustración primaria) que se condiciona a la clave, al tiempo que la reacción apetitiva de consumir el reforzador, en ese momento de ambivalencia de la clave se da la frustración secundaria (expectativa de no recompensa), y al ser reforzada ocasionalmente en el programa parcial esa frustración secundaria se asociaría con la respuesta. Esta asociación entre la expectativa de no reforzamiento y la respuesta podría ser la razón de que el grupo parcial siga respondiendo durante un período más prolongado durante la extinción, ya que la respuesta y la expectativa de no recompensa, que se mantiene en extinción, se asociaron durante la fase de adquisición.

Esto no ocurriría en el grupo de reforzamiento continuo para quienes la clave siempre indicó la presencia del reforzador, y su ausencia durante la fase de extinción claramente viola esa expectativa lo que causaría la rápida extinción de la respuesta instrumental. La expectativa desde esta perspectiva es alguna respuesta de anticipación a la consecuencia elicitada clásicamente por las claves del corredor. En el caso de los grupos con diferente magnitud se podría pensar que la expectativa asociada a las diferentes magnitudes de reforzamiento podría ser distinta. Así, la expectativa a la magnitud pequeña mantendría por más tiempo la respuesta en extinción ya que la omisión de reforzamiento provocaría un conflicto menor entre la expectativa y la recompensa que el conflicto entre la expectativa de la recompensa grande y la ausencia de reforzador.

Aunque no existen teorías fuertes sobre los efectos de la magnitud del reforzador en el aprendizaje, existen suficiente evidencia empírica que evidencia que variaciones en la magnitud producen efectos conductuales (Bonem & Grossman, 1988). Autores como Wagner (1961) afirman que la magnitud modularía el nivel de motivación (drive) para aprender o ejecutar la tarea, tal efecto como ya se mencionó podría darse a través de un incremento en la expectativa de reforzamiento.

En el presente trabajo se intentará a través de un experimento obtener datos que permitan establecer las comparaciones que ya se mencionaron: entre especies para verificar que existe una disociación de estos fenómenos en las aves, entre sistemas de conducta para verificar si en una tarea instrumental se puede obtener evidencia de asociación selectiva en esta especie, y finalmente si la teoría de la frustración de Amsel (1992) puede dar cuenta del aprendizaje en procedimientos espaciados en esta especie.

### *Objetivos*

#### *General*

Verificar la existencia de los fenómenos de EMRE y ERPE en el sistema alimentario de la codorniz japonesa macho.

*Específicos*

Dar evidencia acerca de la existencia de una especialización en la conducta de la codorniz japonesa.

Presentar evidencia acerca de una disociación en la presencia del ERPE y no presentación en la misma especie del EMRE.

Método

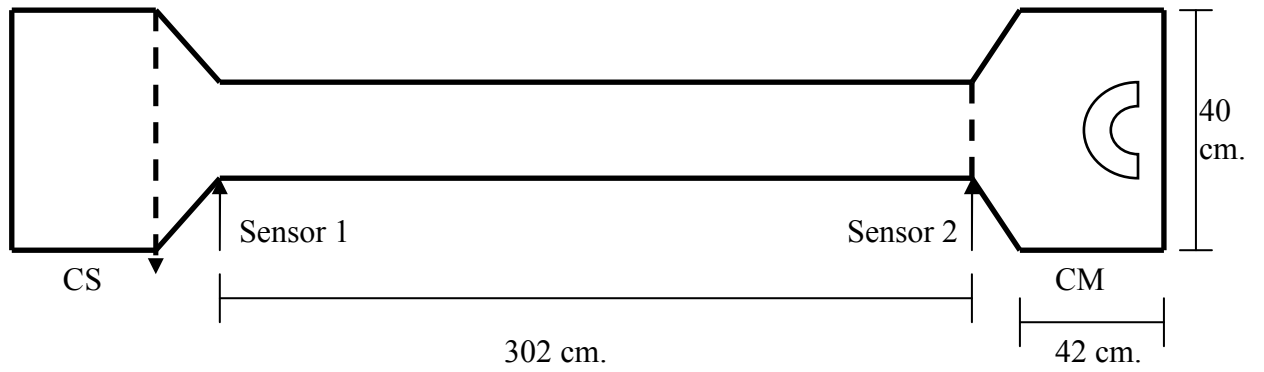
*Instrumento*

Se utilizó un corredor recto de 302cm. de largo, 20 cm. de ancho y 25 cm. de alto con sensores ópticos en dos puntos (al principio y al final), las paredes y el piso estaban hechos de acrílico negro, el techo era de acrílico transparente, la única parte iluminada era la caja meta que tenía dos bombillos amarillos de 12 watts ubicados en la parte exterior del techo. En los extremos se ubicaban dos cajas, una de salida en donde se situaba el sujeto experimental al inicio de cada sesión; y una caja meta, en la que se encontraba el reforzador (grano), estas cajas tenían una dimensión de 40 cm. de ancho por 42 cm. de largo y 25 cm. de alto. Una pieza en forma de rombo conectaba los extremos del corredor con las cajas de meta y salida como puede verse en la figura 1. La puerta de la caja de salida se abría lateralmente como indica la flecha, mientras que la puerta de la caja meta cerraba como una puerta de vaivén; mientras estaba abierta se pegaba al techo del corredor. El grano se colocó siempre en un comedero rojo en forma de media luna. En el piso del corredor, así como de las cajas de salida y meta se colocó papel periódico blanco, lo que permitió recoger fácilmente el grano que los sujetos botaban al piso para su posterior peso. Los sensores del corredor estaban conectados a un cronómetro Casio modelo HS – 5, que registraba el tiempo desde la activación del

sensor 1 hasta la activación del sensor 2 en minutos, segundos y centésimas, luego el experimentador registraba el tiempo en la planilla (ver Anexo 1), esta medida de duración del recorrido es la que se usa a lo largo de las distintas fases del experimento. Un esquema del instrumento puede verse en la figura 1.

### *Sujetos*

Se utilizó 40 codornices japonesas macho de aproximadamente 4 meses de edad al inicio del experimento, todos con experiencia sexual. Los sujetos fueron adquiridos en Agrovotec, una granja a las afueras de Bogotá, Colombia, que los criaba y mantenía hasta que fueron llevados al Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, donde fueron habituados a las condiciones de alojamiento durante dos meses previos al inicio del experimento. Todos los sujetos fueron mantenidos en jaulas individuales en una condición de luz – oscuridad 14:10 iniciando a las 6 a.m., con acceso libre de agua, y una privación de comida que los mantenía entre el 80% y el 85% de su peso ad – libitum, durante el tiempo que duró el experimento (aproximadamente 2 meses).



*Figura 1.* Esquema del corredor usado. CS: caja de salida; CM: caja meta en donde se ubicaba el reforzador. Las líneas punteadas indican el lugar en donde se ubicaron las puertas. Para más detalles ver el texto.

*Procedimiento*

Ya establecida la privación, los sujetos fueron introducidos directamente en la caja meta para enseñarles que allí encontrarían comida. Se hizo un ensayo diario; en el comedero se les colocaba cinco gramos de comida (grano). Luego de cinco minutos eran retirados y la comida restante en el comedero era pesada para establecer el consumo. Se repitió el procedimiento durante cuatro días hasta que consistentemente los sujetos consumieron más de 1,5 g en un tiempo de 5 min.; cuatro sujetos no alcanzaron el criterio por lo que fueron descartados del experimento. Terminada esta fase de prueba los 36 sujetos restantes fueron sometidos a un entrenamiento previo de la tarea.

El orden en el que eran entrenados los sujetos se cambió todos los días de manera que el intervalo entre ensayos fue en promedio de 24 horas. El pre-entrenamiento consistió en un ensayo diario durante cuatro días. El ensayo comenzaba cuando el sujeto era introducido en la caja de salida, luego de 30 seg. se abría la puerta y se le daba acceso al corredor en donde tenía tres minutos. Si al pasar ese tiempo el animal no había llegado a la caja meta era guiado gentil y lentamente hasta ella; allí recibía tres minutos de acceso al reforzador (5g. de grano), luego era retirado de la caja y devuelto al alojamiento, el grano sobrante era pesado para establecer el consumo. Se terminó la fase cuando todos los sujetos llevaban dos sesiones consecutivas sin ser guiados a la caja meta.

Luego del pre-entrenamiento los sujetos fueron asignados a uno de los cuatro grupos para la fase de adquisición como se ve en la tabla 2. La asignación a los grupos se hizo de manera que no existieran diferencias entre grupos en las siguientes medidas: peso ad libitum -antes de iniciar la privación-, consumo de alimento y duración del recorrido del pasillo durante los cuatro y dos últimos ensayos de pre-entrenamiento

respectivamente. El peso ad – libitum corresponde al promedio de peso de los tres días previos al inicio de la privación, se corrió una prueba ANOVA de una vía y se verificó que no existieran diferencias en los pesos entre grupos ( $G1 = 3; F = ,0316; p = ,992$ ). Para las pruebas de consumo de alimento se tuvo en cuenta los cuatro ensayos de pre-entrenamiento en donde todos los sujetos fueron expuestos a tres minutos de libre acceso al grano, la prueba ANOVA indica que no existen diferencias entre los grupos ( $G1 = 3; F = ,616; p = ,606$ ). Finalmente para los tiempos de recorrido en las dos últimas sesiones de pre –entrenamiento se hizo el análisis de varianza a través de un análisis de regresión que mostró que aunque el tiempo disminuyo significativamente entre el tercer y el cuarto ensayo ( $G1 = 1; F = 16,799; p < ,05$ ), la interacción entre esta disminución y el grupo no es significativa ( $G1 = 3; F = ,099; p = ,960$ ). Los datos de medias, desviación y error estándar para los distintos grupos en las distintas medidas pueden verse en la tabla 1.



*Tabla 1.* Las medidas de peso y consumo se tomaron en gramos. Para la medida de duración del recorrido se muestran los datos en segundos (no se tuvo en cuenta las centésimas para el análisis) de los ensayos tres y cuatro de pre-entrenamiento respectivamente.

Grupo	Peso ad libitum			Consumo			Duración del recorrido	
	Media	Desv	Error	Media	Desv	Error	Media	Desv
RC5	155,074	14,323	4,774	2,136	,656	,109	11,77 – 9,66	5,76 – 5,12
RP	155,704	8,538	2,846	2,119	,615	,103	11,44 – 10	5,02 – 4,58
RC1	153,963	12,776	4,259	2,036	,417	,0695	12,33 – 10,44	3,64 – 3,2
RC5p	154,370	15,235	5,078	1,986	,430	,0717	11,55 – 9,77	2,29 – 2,38

Los ensayos de adquisición mantenían la estructura de los ensayos de pre-entrenamiento, sólo se diferenciaban en el tiempo y tipo de acceso al reforzamiento que recibían los sujetos en la caja meta. El grupo Reforzamiento Continuo 5 (RC5) recibió 5 minutos de acceso al grano en todos los ensayos, el grupo Reforzamiento Parcial 5 (RP) recibió 5 minutos de acceso sólo en la mitad de los ensayos de acuerdo con las series de Gellerman (1933), el grupo de Reforzamiento Continuo 1 (RC1) recibió reforzamiento durante un minuto en todos los ensayos, y el grupo Reforzamiento Continuo 5 Pareado (RC5p) recibió entrenamiento y reforzamiento sólo los días en que RP era reforzado. Esto se hizo hasta completar 36 ensayos para los grupos RC5, RP y RC1; RC5p recibió en total 18 ensayos de adquisición. (Ver tabla 2).

Para determinar que no existieran diferencias en la ejecución de la tarea antes de iniciar la extinción se corrió una prueba ANOVA con los datos del último ensayo. Esta prueba arrojó una  $F = 1,190$ ;  $p = ,329$  ( $Gl = 3$ ), lo que indica que no existen diferencias significativas entre los grupos en la ejecución del último ensayo. Para el grupo RC5 la media y la desviación estándar fue respectivamente: 439,7 (126,7); para RP 615,8 (289); para RC5p 607,6 (217,3); para RC1 583,4 (242,1).

Los ensayos de extinción tuvieron la misma estructura de los ensayos de adquisición sólo que en todos los casos se omitió la entrega del reforzador en la caja meta. Para esta fase, igual que en el pre-entrenamiento, cuándo el sujeto tardaba más de tres minutos en llegar a la caja meta era guiado hasta ella; en ese caso se asignó un tiempo de 18000 centésimas de segundo como tiempo de recorrido. En total se hicieron 18 ensayos de extinción para todos los grupos.

Este diseño permite la comparación en un sólo experimento de los efectos de la magnitud del reforzamiento, en la comparación de los grupos RC5 y RC1, y del reforzamiento parcial comparando los grupos RC5 y RP. El grupo RC5p actúa como

control del efecto que pudiera tener en el grupo RP la magnitud total y el espaciamiento del reforzamiento en adquisición, y que pudiera explicar los resultados en extinción, ya que a este grupo se reforzó en sólo 18 ensayos los mismos que RP, manteniendo en promedio el mismo intervalo entre reforzamientos (48 horas) pero administrado de manera continua, es decir fue reforzado en todos los ensayos de entrenamiento.

*Tabla 2.* Se muestra la conformación y condición de los grupos, el número de ensayos de adquisición y extinción para cada grupo. Para más detalles ver el texto.

Grupo	Condición	n	Adquisición	Extinción
RC5	Cinco minutos de acceso al reforzador en todos los ensayos.	9	36 ensayos	18 ensayos
RP	Cinco minutos de acceso al reforzador en la mitad de los ensayos.	9	36 ensayos	18 ensayos
RC1	Un minuto de acceso al reforzador en todos los ensayos.	9	36 ensayos	18 ensayos
RC5p	Cinco minutos de acceso al reforzador en los ensayos en los que RP era reforzado.	9	18 ensayos	18 ensayos

## Resultados

La figura 2 muestra los resultados de la duración del recorrido en adquisición para todos los grupos. Se observa que el grupo RC5 demora menos en promedio que el resto de los grupos después del segundo ensayo. Sin embargo, a partir del ensayo seis todos los grupos mantienen un rango de ejecución estable. Se corrieron pruebas de ANOVA de una vía para todos los puntos donde hubo tiempo para los cuatro grupos, los puntos que no pasaron la prueba de normalidad y de homogeneidad de varianza fueron probados con una prueba Kruskal – Wallis. Sólo se encontró diferencias significativas para el ensayo tres que pasó la prueba de normalidad ( $P = ,222$ ) y homogeneidad de varianza ( $P = ,463$ ), se encontró una  $F = 3,454$ ;  $p < ,05$ , la prueba tukey ( $q = 4,187$ ;  $p = ,028$ ) indica que la diferencia es significativa entre los grupos RP (Media = 943,2; Desviación estándar = 330,7) y RC5 (Media = 553; Desviación estándar = 309,7). Aunque la figura muestra que consistentemente el grupo RC5 tiene un promedio menor en la duración de recorrido del pasillo que los demás grupos, tal efecto no es significativo excepto para el punto tres, lo que no permite concluir con certeza que haya existido un efecto de magnitud o frecuencia del reforzamiento en la fase de adquisición.

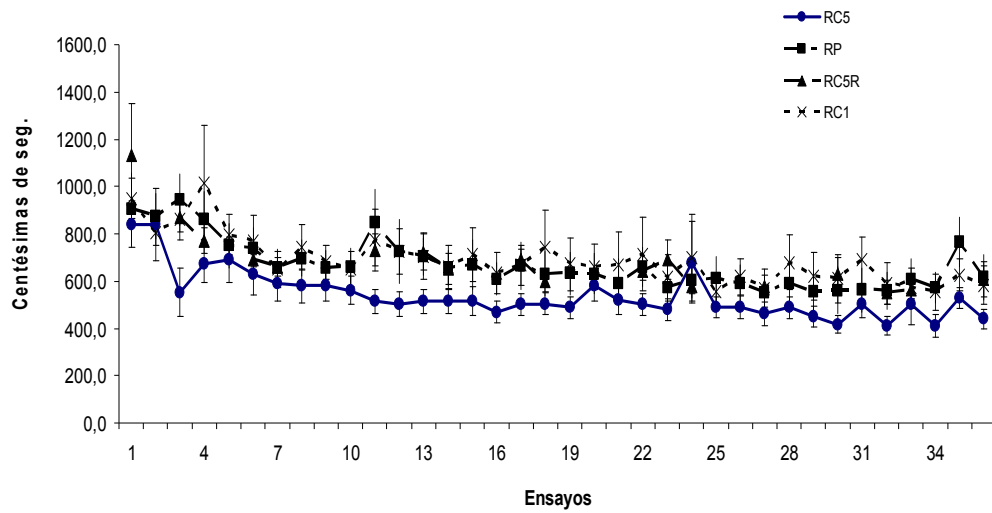


Figura 2. Duración del recorrido en centésimas de segundo. Se muestra el promedio para los cuatro grupos en los 36 ensayos de adquisición.

Para la fase de extinción se muestra en la figura 3 las graficas que comparan los dos efectos que se estaban probando. Se muestra la diferencia de los promedios de los grupos entre la duración de recorrido del respectivo ensayo de extinción y la duración del recorrido en el último ensayo de adquisición. Se decidió utilizar este valor ya que permite establecer el cambio de los sujetos con relación a su mejor ejecución, esto elimina la variabilidad debido a las diferencias individuales presentadas por los sujetos. Se observa que todos los grupos empiezan a aumentar consistentemente el tiempo de duración a partir del ensayo cinco, a excepción del grupo de reforzamiento parcial que sólo parece empezar a extinguir a partir del ensayo quince.

La primera comparación estadística se hizo entre los grupos RC5, RC5p y RP. Se observa que a partir del ensayo 5 los grupos continuos y el grupo parcial comienzan a separarse mostrando el ERPE. Debido a que sólo el ensayo uno pasó la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza se decidió hacer una prueba Krukall – Wallis. Se encontró desde el ensayo 5  $H_s > 6,205$  y  $p_s < ,05$ . En la tabla 3 se muestran los resultados de las pruebas post – hoc Tukey para esos ensayos. Las pruebas indican que no existen diferencias entre los grupos continuos pero sí entre estos y el grupo RP. También en el panel superior de la figura 3 se puede ver que el grupo RC5 parece mostrar un patrón de extinción cíclico, en los ensayos 6 a 8 disminuye el tiempo que demora en la tarea para luego volver a aumentar consistentemente hasta el ensayo 15 en el que disminuye para volver a aumentar hacia el ensayo 18; las pruebas post – hoc muestran que en los ensayos 15, 16 y 17 las diferencias entre el grupo RC5 y RP desaparecen, sin embargo en el ensayo 18 vuelven a aparecer, aunque a lo largo de todo los ensayos se mantienen las diferencias entre los grupos RC5p y RP.

*Tabla 3.* Se muestran los valores de las pruebas Kruskal – Wallis para la comparación entre los grupos RC5, RC5p y RP. También, se muestran los resultados de la prueba Tukey post – hoc que se usó para identificar las diferencias. Para todas las pruebas el nivel de significancia elegido fue  $p < ,05$ .

Ensayo	H	P < ,05	Comparación	q	P < ,05
5	9,217	Si	RC5 vs. RP	3,654	Si
			RC5p vs. Rp	3,78	Si
			RC5 vs. RC5p	,126	No
6	10,078	Si	RC5 vs. RP	4,452	Si
			RC5p vs. Rp	2,73	No
			RC5 vs. RC5p	1,722	No
7	6,550	Si	RC5 vs. RP	3.402	Si
			RC5p vs. Rp	2,772	No
			RC5 vs. RC5p	,63	No
8	12,836	Si	RC5 vs. RP	3,528	Si
			RC5p vs. Rp	4,914	Si
			RC5 vs. RC5p	1,386	No
9	7,630	Si	RC5 vs. RP	3,024	Si
			RC5p vs. Rp	3,654	Si
			RC5 vs. RC5p	,63	No
10	13,726	Si	RC5 vs. RP	4,473	Si
			RC5p vs. Rp	4,599	Si
			RC5 vs. RC5p	,126	No



Ensayo	H	P < ,05	Comparación	q	P < ,05
11	11,538	Si	RC5 vs. RP	4,242	Si
			RC5p vs. Rp	4,074	Si
			RC5 vs. RC5p	,168	No
12	12,797	Si	RC5 vs. RP	4,956	Si
			RC5p vs. Rp	3,36	Si
			RC5 vs. RC5p	1,596	No
13	16,236	Si	RC5 vs. RP	5,375	Si
			RC5p vs. Rp	4,326	Si
			RC5 vs. RC5p	1,05	No
14	15,369	Si	RC5 vs. RP	4,998	Si
			RC5p vs. Rp	4,578	Si
			RC5 vs. RC5p	,42	No
15	6,787	Si	RC5 vs. RP	2,856	No
			RC5p vs. Rp	3,444	Si
			RC5 vs. RC5p	,588	No
16	6,205	Si	RC5 vs. RP	2,184	No
			RC5p vs. Rp	3,486	Si
			RC5 vs. RC5p	1,302	No
17	10,455	Si	RC5 vs. RP	2,772	No
			RC5p vs. Rp	4,536	Si
			RC5 vs. RC5p	1,764	No
18	14,575	Si	RC5 vs. RP	4,452	Si
			RC5p vs. Rp	4,872	Si
			RC5 vs. RC5p	,42	No

La segunda comparación estadística se hizo entre los grupos RC5, RC5p y RC1. En el panel inferior de la figura 3 se observa que el patrón de ejecución es similar en todos los grupos; a excepción de los periodos de recuperación que parece mostrar el grupo RC5 y que ya fue descrito más arriba. Los datos indican que no existe ni EMRE así como un efecto de la magnitud del refuerzo en la extinción revertido (EMREr). Las pruebas de homogeneidad de varianza sólo fueron pasadas para los ensayos dos, tres y cuatro, por lo que todas las comparaciones se hicieron con la prueba Kruskal – Wallis. La prueba indicó una ausencia de diferencias significativas en todos los ensayos de extinción,  $H_s < 4,224$  y  $P_s > ,05$ . Este resultado no se esperaba ya que en la literatura por lo general se reporta que si bien no todas las especies presentan EMRE, se debería esperar el efecto contrario, que el grupo reforzado con la menor cantidad extinga más rápido que el grupo de mayor cantidad, y en el presente experimento se observa que la variable no parece tener un efecto claro.

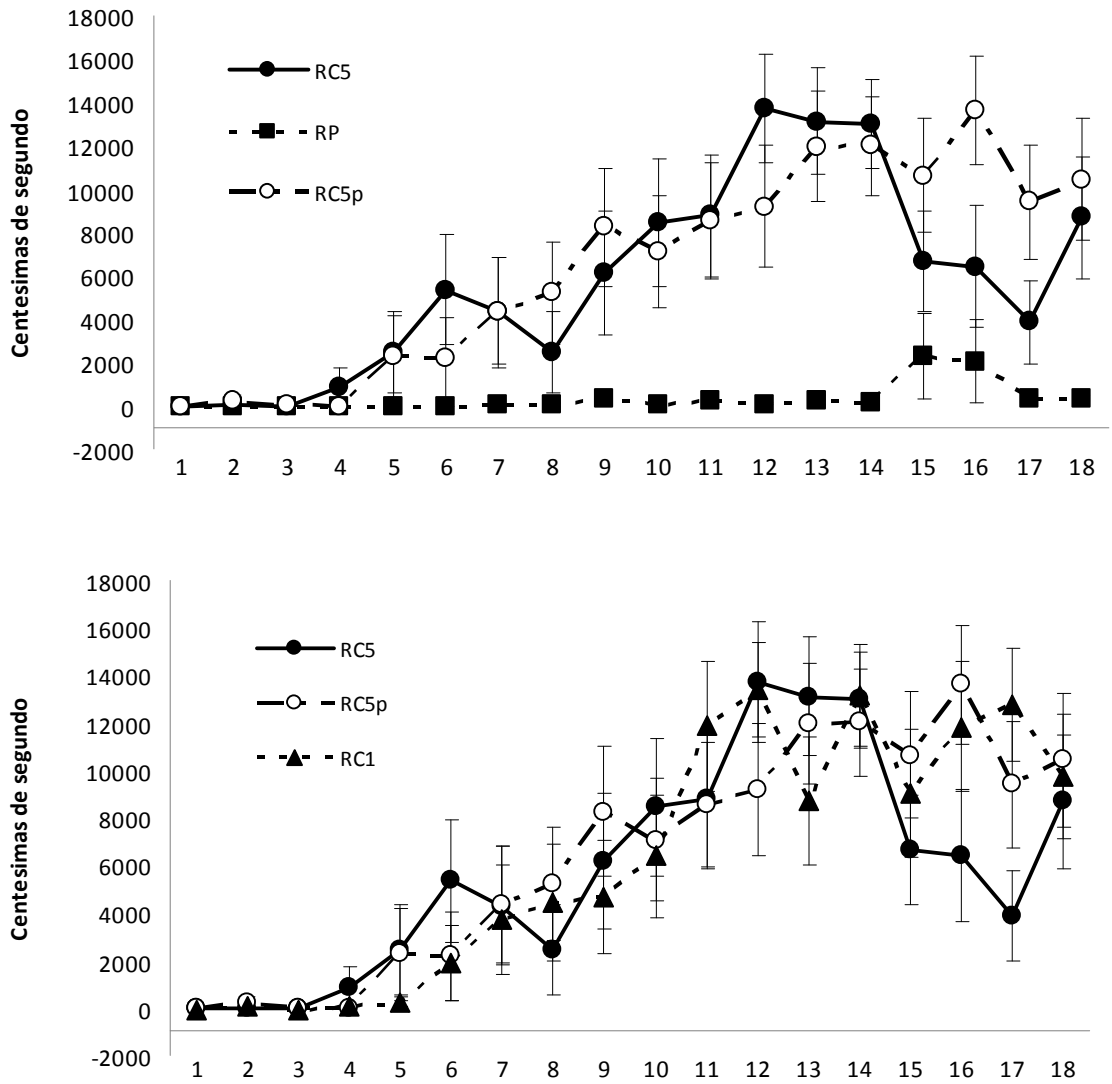


Figura 3. Se muestran los promedios de grupo de la diferencia entre el ensayo de extinción y el último ensayo de adquisición de cada sujeto. En el panel superior se observa el ERPE. En la parte inferior no se observa EMRE pero tampoco un EMREr.

En la figura 4 se muestra en el panel superior los promedios de consumo para los grupos de reforzamiento continuo. Se hizo tal comparación para descartar que la ausencia de efecto de la variable magnitud se debiera a que no existieran diferencias en el consumo del grano a pesar de que los grupos recibieran tiempos distintos de acceso. Se observa que en todos los ensayos los grupos de cinco minutos de acceso al grano mostraron un consumo mayor al del grupo de un minuto de acceso. Se corrió una prueba ANOVA para verificar que las diferencias que se observan en todos los puntos fueran significativas. Se escogieron los puntos 1, 11, 22, 33 y 36 como representativos del conjunto; sólo para el punto 11 se corrió una prueba Kruskal – Wallis ya que en este punto no se cumplía el supuesto de homogeneidad de varianza. Para todas las comparaciones se usó como post – hoc la prueba Tukey, el nivel de significancia elegido fue  $p < ,05$ . Para el punto 1 se encontró un  $F = 45,886$ , hay diferencias entre todos los grupos: RC5 y RC1,  $q = 13,125$ ; RC5 y RC5p,  $q = 3,653$ ; RC5p y RC1,  $q = 9,472$ . Para el punto 11 se encontró un  $H = 19,129$ , las diferencias entre los grupos son: RC5 y RC1,  $q = 6,026$ ; RC5p y RC1,  $q = 4,179$ . Para el punto 22 se encontró un  $F = 70,125$ , las diferencias entre los grupos son: RC5 y RC1,  $q = 15,425$ ; RC5p y RC1,  $q = 13,363$ . Para el punto 33 se encontró un  $F = 130,539$ , las diferencias entre los grupos son: RC5 y RC1,  $q = 20,615$ ; RC5p y RC1,  $q = 18,895$ . Para el punto 36 se encontró un  $F = 50,024$ , las diferencias entre los grupos son: RC5 y RC1,  $q = 12,358$ ; RC5p y RC1,  $q = 12,140$ . Estos resultados confirman lo que se ve en la gráfica, el consumo de grano es significativamente mayor en las condiciones de cinco minutos que en la condición de un minuto, es decir existen diferencias en la cantidad de grano consumido debido al tiempo de acceso programado para cada grupo.

En la parte inferior de la figura 4 se muestra la misma comparación entre los grupos RC5, RC5p y RP. No se observa que haya diferencias entre los consumos de

estos grupos. Se hizo una ANOVA y se encontró  $F_s < 2,068$  y  $p_s > ,05$  para todos los ensayos probados (1, 11, 22, 33 y 36).

En la figura 5 se muestra la comparación entre cada sujeto del grupo RC5 y el promedio del grupo. Se observa que existen al parecer dos patrones de extinción. Los sujetos 82 y 124 muestran una forma de alternancia desde los ensayos 14 y 9 respectivamente, recuperan la respuesta en un ensayo y luego vuelven al valor máximo de extinción en el ensayo siguiente y así hasta el ensayo 18. Los sujetos 115, 91, 23 y 06 muestran extinción hasta el ensayo 12 luego del cual muestran una recuperación gradual de la respuesta para volver a extinguir hacia el ensayo 18 (no en todos los casos). Los sujetos 108 y 109 son casos excepcionales en el grupo, el primero muestra una extinción consistente desde el ensayo 5 (excepto el ensayo 11), mientras que 109 muestra una persistencia sostenida a lo largo de toda la fase a pesar de que muestra un aumento pequeño en el tiempo de recorrido hacia el ensayo 13. Finalmente el 59 muestra extinción en los ensayos 12, 13 y 14, luego recuperación de la respuesta hasta el ensayo 18 donde alcanza nuevamente el máximo tiempo de permanencia en el corredor. Lo que se puede concluir es que a pesar de las diferencias individuales, el patrón de recuperación de la respuesta que se observa en el promedio es más que un efecto de la agrupación y probablemente sea un efecto del tipo de entrenamiento.

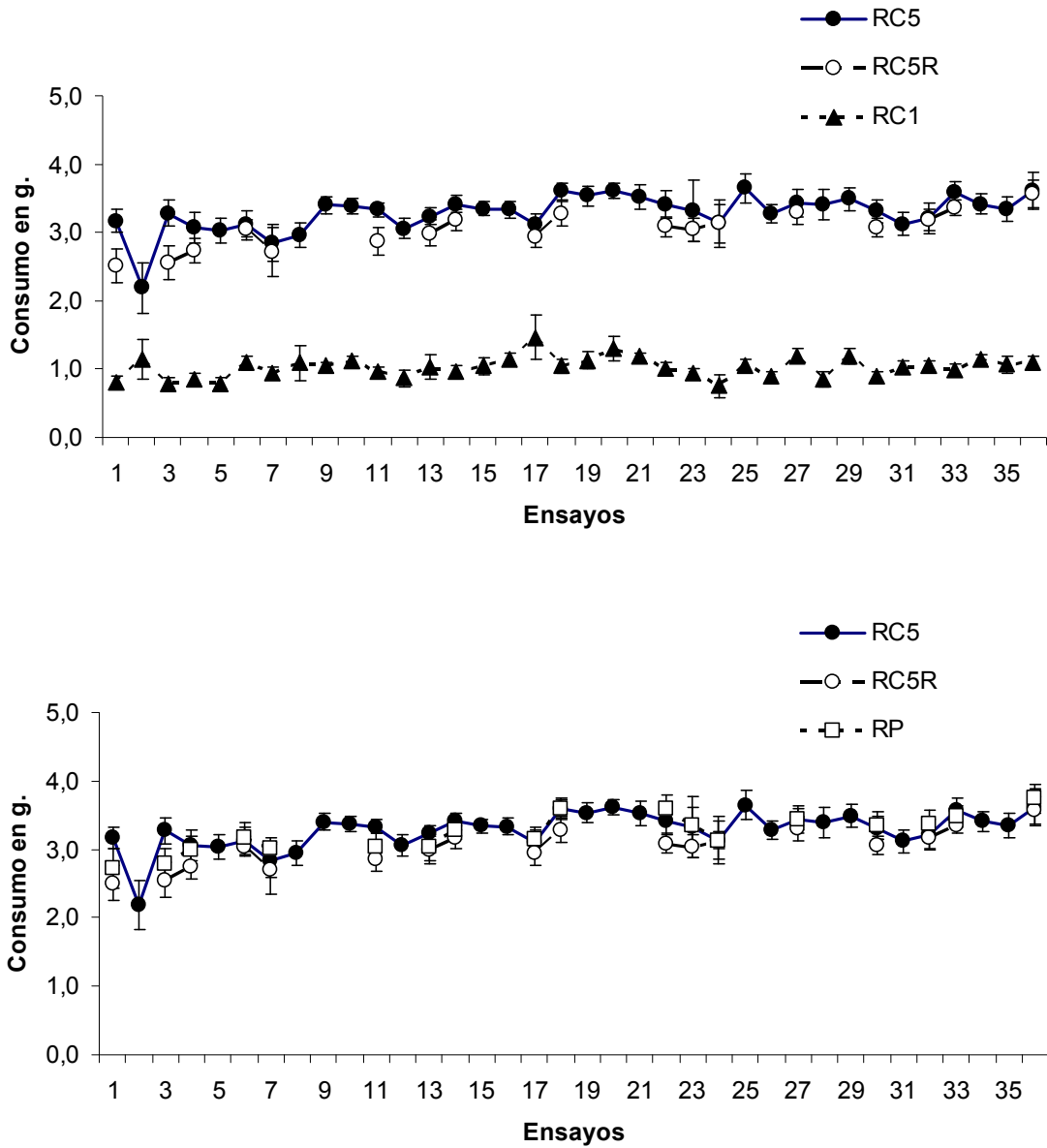
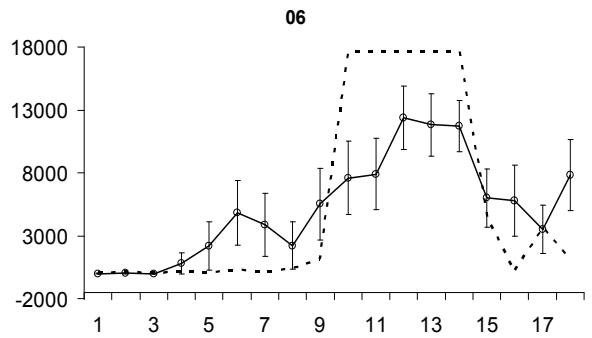
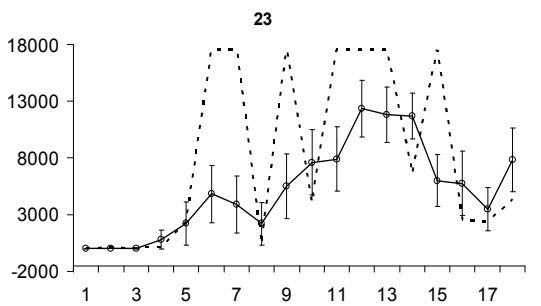
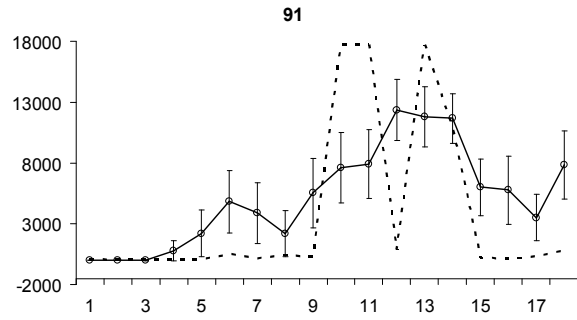
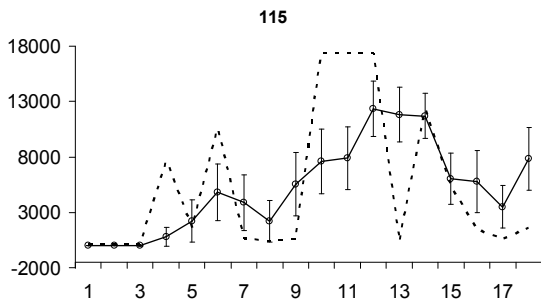
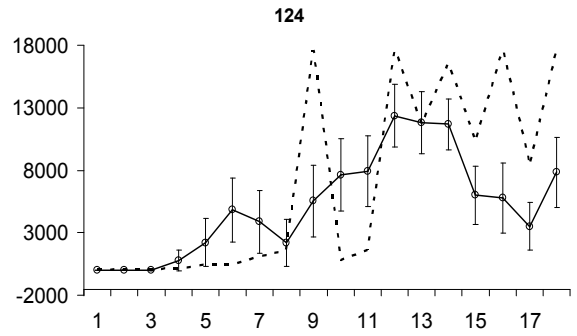
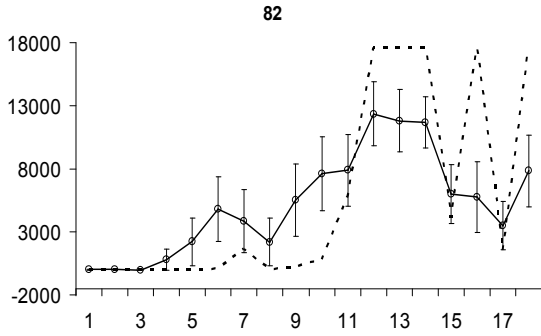
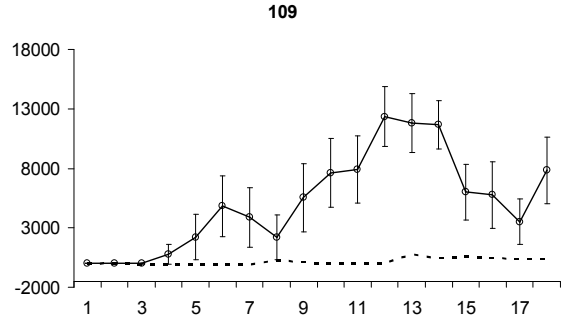
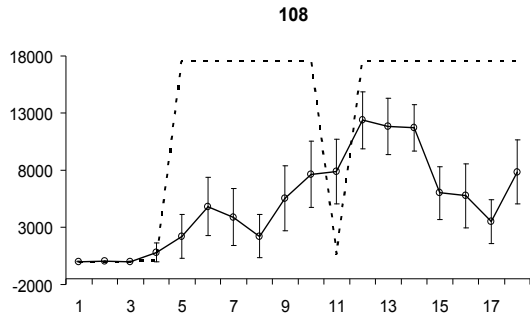
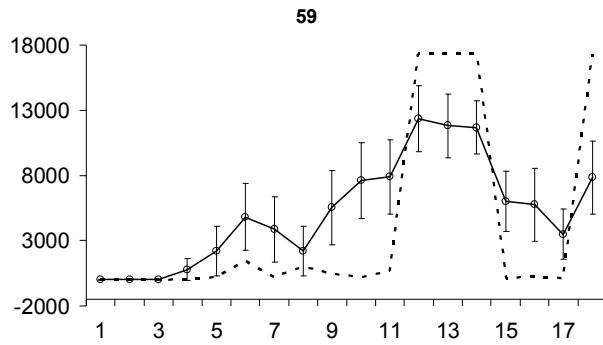


Figura 4. Se muestra el consumo de grano promedio para cada grupo durante el tiempo de acceso al reforzador en la fase de adquisición. En el panel superior se muestra la comparación para los grupos RC5, RC5P y RC1, en el panel inferior se muestra para los grupos RC5, RC5p y RP.





*Figura 5.* Se muestra la ejecución en extinción de cada sujeto del grupo RC5 comparado con el promedio de todo el grupo. Se muestra la diferencia entre el tiempo de recorrido del último ensayo de adquisición y cada ensayo de extinción. La línea sólida muestra el tiempo promedio del grupo RC5 así como el error estándar, la línea punteada representa el tiempo de cada sujeto.



## Discusión

Primero se discutirá cuáles fueron los resultados encontrados, teniendo en cuenta la hipótesis evolutiva planteada al inicio (que las aves debieran presentar EMRE y ERPE disociado), así como algunas posibles explicaciones de éstos. Luego se presentará una hipótesis que podría explicar los resultados de este tipo de experimentos, las observaciones que sostienen esta idea y un experimento que pondría a prueba esta hipótesis. En segundo lugar se mostrará en qué sentido los resultados de este estudio parecen indicar que puede existir una especialización del aprendizaje en la conducta sexual de esta especie; se mostrará también que tal evidencia es insuficiente y que más experimentos son necesarios para llegar con certeza a esa conclusión. Finalmente se discutirán algunas de las razones que podrían explicar la ausencia de efecto, en uno u otro sentido, de la magnitud del reforzamiento en este experimento.

De acuerdo con los resultados se puede concluir que en esta especie se encuentra el ERPE pero no el EMRE, cuando se usa reforzamiento alimentario en procedimientos de ensayos espaciados en comparaciones entre grupos. También se encontró que la ausencia de EMRE no se debe a la forma en la que se definió la magnitud (como tiempo de acceso al reforzador), ya que se observaron diferencias en la cantidad de gramos consumidos en relación con el tiempo de acceso. También se encontró que el grupo continuo mostró hacia el final de la fase una recuperación de la respuesta, lo que es consistente con los patrones individuales de extinción de cada sujeto que a su propia manera parecen mostrar alguna forma de persistencia de la respuesta hacia el final de la fase.

Los resultados del experimento parecen concordar con la hipótesis de Papini (2006) según la cual las aves presentarían el ERPE pero no el EMRE. Ahora, el hecho de que no se haya encontrado el efecto en el pasado como en el caso de Crawford,

Steirn y Pavlik (1985) puede deberse al diseño intrasujeto de ese experimento (Rescorla, 1999) o al tipo de procedimiento utilizado, una tarea de automoldeamiento en ensayos continuos.

Para Papini (2006), el mecanismo de aprendizaje que estaría detrás de algunos de estos efectos paradójicos del reforzamiento es la Teoría de Frustración propuesta por Amsel (1992). De acuerdo con Papini, el hecho de que exista una disociación en la presentación de los efectos en las aves presenta retos a esta idea, ya que otros vertebrados relacionados con estas aves (como algunos reptiles) no presentan ninguno de los efectos paradójicos. Lo que puede suponerse es que el tipo de mecanismos que explicaría los resultados en las distintas especies podría ser diferente. A continuación se presentará una idea que podría ponerse a prueba en procedimientos similares al utilizado aquí y que permitiría establecer cuál podría ser el mecanismo que explique el origen de la disociación observada en este y en otros experimentos con aves.

Sería importante primero tener en cuenta ideas como la de Rescorla (2001), que propone para explicar lo que ocurre en extinción, que la asociación previa no desaparece o se “degrada”. Por el contrario, Rescorla afirma que, en extinción, el Ed adquiere propiedades inhibitorias sobre la respuesta; se aprenden nuevas cosas en la situación. Es decir los sujetos aprenden que ante la clave (el corredor o la caja de salida) ya no se va a dar el reforzamiento que previamente se daba como consecuencia de la respuesta, y dado esto dejan de responder. Bien, ahora lo que puede plantearse es que en el caso del ERPE la presentación de ensayos en donde la clave es reforzada siempre da lugar a asociaciones Ed – (R-C), mientras que la mezcla de ensayos en donde se omite el reforzador daría lugar a una asociación Ed – m. En este caso m sería un estado motivacional excitatorio de respuestas de búsqueda de alimento en el corredor, provocado por el reforzamiento ocasional obtenido. Es decir la clave (Ed) se hace

ambigua, indica que existe la posibilidad de alimento pero no indica cómo se consigue, no indicaría qué respuesta conlleva a la consecuencia, pero probablemente debido a la privación en la que se mantienen los animales es posible que continúen respondiendo a pesar de la información incierta que provee la clave. Así, en la fase de extinción en el grupo de reforzamiento parcial la asociación Ed – m no desaparecería, e impediría el establecimiento de la asociación inhibitoria. En el grupo de reforzamiento continuo se daría el caso típico presentado por Rescorla: un momento en el que se crea la asociación excitatoria de la respuesta y un segundo momento en donde se crea la asociación que inhibe la respuesta, sin ambigüedad de la clave. Ideas similares que suponen estados motivacionales creados por la omisión del reforzador y asociados con la respuesta se han hecho en el pasado (Pearce, et al., 1997); la Teoría de Frustración de Amsel (1992) también sería un ejemplo de este tipo de explicación, es decir que los efectos emocionales del reforzador se asociarían con la respuesta para provocar la persistencia.

Una de las principales razones para suponer que lo que se asocia en este caso es un estado motivacional, y no una reacción emocional de “frustración”, es la observación anecdótica de los sujetos. Al principio del entrenamiento los sujetos del grupo parcial mostraban respuestas de búsqueda de alimento al llegar a la caja meta en los ensayos en los que se omitía el reforzador, por ejemplo, escarbar el piso y el comedero, picotear las paredes y esquinas de la caja así como el comedero. También parece que aprendieron a atravesar hacia el lugar donde se ubicaba el comedero para “verificar” si había o no comida, sin detenerse en el espacio entre el corredor y la caja meta donde estaba la puerta de vaivén, conducta que mantuvieron en extinción. En contraste durante la fase de extinción se observó que los sujetos reforzados de manera continua permanecían en ese lugar la mayor parte del tiempo antes de ser empujados a la caja meta o se devolvían desde allí hasta ser empujados a la caja meta. Ahora, las observaciones anecdóticas

tampoco descartan la teoría de Amsel, ya que en adquisición del programa de RP también se observó que los animales defecaban en la caja meta durante los primeros ensayos en donde se omitió el reforzador, así como en los primeros ensayos de extinción de los grupos de reforzamiento continuo, esta respuesta podría indicar que la omisión del reforzador tiene un efecto emocional en el animal.

Bien, la idea propuesta aquí podría probarse por ejemplo devaluando el reforzador en la fase de extinción. Allí se esperaría que tras la devaluación del reforzador (por ejemplo dándole comida previa a los ensayos de prueba en extinción) desaparecieran las diferencias en extinción, ya que para el grupo parcial desaparecería la motivación asociada a la clave. Aunque esta idea es plausible no se han hecho pruebas aún, y además se deja por fuera el efecto que pudiera tener la magnitud del reforzador.

Aunque resultados como el de Baquero, et. al. (en evaluación) también parecen concordar con la hipótesis de Papini (2006), ya que reportan un EMREr, es posible que las causas de ese hallazgo se confundan con las causas del presente hallazgo. Es decir, que la resistencia a la extinción en el grupo continuo del experimento de Baquero, et. al., se de por razones distintas a las propuestas en este experimento.

Para resolver lo anterior hay que recordar el experimento de Krause, et. al (2003). Una de las hipótesis propuestas es que en ese caso la extinción de la respuesta (aproximación, picoteo, monta y contactos) depende de qué tan biológicamente relevante es la clave asociada con tal respuesta, y que dependiendo de esa relevancia la clave estaría diferencialmente asociada con la consecuencia. Es decir, la CTE (el modelo taxidérmico de la hembra) genera una resistencia a la extinción ya que podría asociarse diferencialmente con la hembra. Ahora, en un procedimiento explícitamente instrumental como el de Baquero, et. al., se podría pensar que el lugar actuaría como una clave, y de acuerdo con la hipótesis propuesta si los lugares resultan claves

asociables (como CTE) con compañeros sexuales, debería esperarse una extinción lenta de respuesta a esa clave (el lugar). Se puede pensar en lugares o contextos particulares como CTE en esta especie ya que es probable que su sistema de apareamiento implique la búsqueda de parejas en territorios particulares, así como la defensa de los mismos. El experimento de Baquero, et. al. parece dar soporte a esa idea, allí los sujetos fueron expuestos en 50 sesiones a extinción encontrándose un aumento progresivo en el tiempo de recorrido sólo hasta los ensayos 21-25 en donde se mantuvo estable el recorrido entre 25 seg. y 30 seg. para el grupo de reforzamiento grande y entre 8 seg. y 11 seg. para el grupo de reforzamiento continuo pequeño, lo que se ve es que la respuesta de correr no se extingue a pesar del número de ensayos – el tiempo máximo era de 60 seg. En el presente experimento se observa que al usar reforzamiento alimenticio los grupos de reforzamiento continuo no difieren en su velocidad de extinción, dejan de responder desde el ensayo 6 y hacia los ensayos 10 y 11 tienen ejecuciones de entre 80 y 120 seg. en promedio. Sin embargo, no se puede estar seguro de que tal conclusión sea acertada ya que las diferencias procedimentales (tiempo límite de permanencia en el corredor, tiempo de exposición a la caja meta, entre otros) podrían dar cuenta de las diferencias en la velocidad de extinción en los distintos experimentos. Para llegar a una conclusión definitiva sería necesaria una comparación directa en extinción usando los dos tipos de reforzamiento (sexual y alimenticio) en adquisición.

Un experimento que aseguraría que la resistencia a la extinción se debe al tipo de reforzador utilizado debería comparar a los sujetos usando un diseño con las siguientes características: que iguale el tiempo de acceso a las cajas de meta, salida y al corredor, que iguale en lo posible el número de ensayos de entrenamiento y de adquisición, o al menos el nivel de ejecución previo a la fase de extinción; también debería tener en cuenta variables motivacionales como la privación de los sujetos y su

disposición para responder sexualmente. Un experimento como éste permitiría establecer si existe una resistencia diferencial a la extinción debido al tipo de reforzamiento utilizado en extinción. De encontrarse esto, podría suponerse con mayor seguridad la existencia de una asociación diferencial en el sistema de conducta sexual de esta especie.

Ahora bien, volviendo al presente experimento es importante resaltar que aunque no se observa un EMRE tampoco se encuentra un EMREr. Papini (2006) muestra que el efecto de la variable se da en una u otra dirección pero no se reporta que la variable no muestre un efecto como en el presente experimento. Varias razones podrían darse para explicar este resultado, una de estas sería afirmar que la manera en la que se definió el reforzador (como tiempo de acceso) no dio lugar a que se dieran diferencias reales en el consumo del grano; sin embargo, como muestran los resultados (panel superior figura 4) esto no podría ser ya que se observa que consistentemente los grupos de 5 min. de acceso consumieron más grano que el grupo de 1 min. de acceso. Otra posibilidad sería que el tiempo de exposición a la caja durante la fase de extinción hubiera afectado los resultados. En extinción se dio a los sujetos el mismo tiempo de permanencia que habían tenido durante la fase de adquisición, es decir los grupos RC5 y RC5p recibieron cinco minutos de permanencia en la caja mientras el grupo RC1 recibió sólo un minuto. Sin embargo, si se supone que a mayor exposición al estímulo sin reforzamiento se genera extinción más rápidamente, lo que se podría esperar es que los grupos de cinco minutos de extinción lo hicieran más rápido, y eso tampoco se observa. Ahora, antes de adelantar la conclusión de que las diferentes magnitudes no tienen un efecto en la extinción en esta especie sería conveniente repetir el experimento usando en adquisición y extinción los controles necesarios para descartar el efecto que pudiera tener el tiempo de exposición a la caja meta. Esto podría hacerse igualando el

tiempo de adquisición y extinción a cinco minutos, pero dejándole al grupo de magnitud pequeña sólo un gramo de grano (que es el promedio aproximado de consumo en un minuto) y al grupo de magnitud grande los cinco gramos de grano igual que en el presente experimento.

Controlar de esta manera el tiempo de duración de los estímulos sería importante en la medida en que teorías como la de Gallistel y Gibbon (2000) pretenden explicar los efectos paradójicos como resultado de las proporciones diferenciales de tiempo del estímulo y el tiempo sin el estímulo en los distintos programas, sin hacer referencia a conceptos de tipo asociativo (Para ver una refutación de esta teoría ver Domjan, 2003b; y para el caso particular del ERPE ver Haselgrove, et. al., 2004). Por ejemplo, en este caso mientras en un bloque de 5 ensayos el grupo RC5 recibió 25 min. de exposición al contexto en adquisición y extinción en la caja meta, el grupo RC1 recibió sólo 5 min. de exposición, y esto siguiendo el tipo de razonamiento usado por Gallistel y Gibbon (2000) podría ser la explicación de que los animales no muestren el efecto en extinción que produciría una exposición a diferentes magnitudes. Hay que aclarar que para estos autores la magnitud del reforzador no afecta, o sólo muy poco, la adquisición. Aunque la magnitud es un factor que puede afectar la ejecución del animal, sólo podría afectar la adquisición si los valores de esa magnitud son distintos a lo recibido en otras condiciones de entrenamiento (background).

Aunque en este experimento no se observaron diferencias estadísticas en las medidas de recorrido entre los grupos de diferente magnitud, sí se observa que el grupo RC5 parece persistir en la respuesta después de pasado un tiempo en extinción. Experimentos en donde se hagan más ensayos de extinción podrían mostrar que pasados más ensayos podría observarse un efecto en la persistencia de la respuesta debido a la magnitud de reforzamiento empleada en adquisición.

## Referencias

- Amsel, A. (1992). *Frustration Theory: An analysis of dispositional learning and memory*. New York: Cambridge University Press.
- Baquero, A. & Gutiérrez, G. (2007). Abram Amsel: Teoría de la frustración y aprendizaje disposicional. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39, 663-667.
- Baquero, A., Puerta, A. & Gutiérrez, G. (En evaluación). Magnitude effects of sexual reinforcement in Japanese quail (*Coturnix japonica*).
- Bitterman, M. E. (1975). The comparative analysis of learning. Are the laws of learning the same in all animals? *Science*, 188, 699-709.
- Bonem, M. & Grossman, E. K. (1988). Elucidating the effects of reinforcement magnitude. *Psychological Bulletin*, 104 (3) 348-363.
- Crawford, L. L., Steirn, J. N., & Pavlik, W. B. (1985). Within- and between-subjects partial reinforcement effects with an autoshaped response using Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Animal Learning and Behavior*. 13, 85-92.
- Domjan, M. (1987). Comparative psychology and the study of animal learning. *Journal of Comparative Psychology*, 101, 237-241.
- Domjan, M. (2003a). *Principios de aprendizaje y conducta*. 5ta ed. Madrid: Thomson.
- Domjan, M. (2003b). Stepping outside the box in considering the C/T ratio. *Behavioural Processes*, 62, 103-114.
- Domjan, M., Blesbois, E. & Williams, J. (1998). The adaptive significance of sexual conditioning: Pavlovian control of sperm release. *Psychological Science*, 9, 411-415.
- Domjan, M. & Galef, B. (1983). Biological constraints on instrumental and classical conditioning: Retrospect and prospect. *Animal Learning & Behavior*, 11, 151-161.



- Domjan, M. & Hollis, K. (1988). Reproductive behavior: A potential model system for adaptive specializations in learning. En R. C. Bolles & M. D. Beecher (Eds), *Evolution and learning* (pp. 217 - 237). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fanselow, M. S. & Poulos, A. M. (2005). The neuroscience of mammalian associative learning. *Annual Review of Psychology*, 56, 207–34.
- Ferster, C.B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Acton, Massachusetts: Copley publishing group.
- Gallistel, C.R., Gibbon, J., (2000). Time, rate, and conditioning. *Psychological Review*, 107, 289–344.
- García, J. & Riley, A. L. (1998). Conditioned taste aversions. En Greenberg, G. & Haraway, M. M. (Eds). *Comparative Psychology a Handbook*. New York: Garland Publishing.
- Gellermann, L. W. (1933). Chance orders of alternating stimuli in visual discrimination experiments. *Journal of Genetic Psychology*, 42, 206–208.
- Gemberling, G. A. & Domjan, M. (1982). Selective associations in one-day-old rats: taste-toxicosis and texture-shock aversion learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 96, 105-113.
- Haselgrove, M., Aydin, A. & Pearce J. M. (2004). A partial reinforcement extinction effect despite equal rates of reinforcement during pavlovian conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 30, 240–250
- Hilliard, S., Nguyen, M. & Domjan, M. (1997). One-trial appetitive conditioning in the sexual behavior system. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4 (2), 237 – 241.
- Hollis, K. L., Pharr, V. L., Dumas, M. J., Britton, G. B., & Field, J. (1997). Classical conditioning provides paternity advantage for territorial male blue gouramis

- (*Trichogaster trichopterus*). *Journal of Comparative Psychology*, *111*, 219 – 225.
- Hulse, S. H. (1958). Amount and percentage of reinforcement and duration of goal confinement in conditioning and extinction. *Journal of Experimental Psychology*. *56*, 48 – 57.
- Krause, M. A., Cusato, B. & Domjan, M. (2003). Extinction of conditioned sexual responses in male japanese quail (*Coturnix japonica*): Role of species-typical cues. *Journal of Comparative Psychology*, *117*, 76–86.
- Mahometa, M. J. & Domjan, M. (2005). Classical conditioning increases reproductive success in Japanese quail, *Coturnix japonica*. *Animal Behaviour*, *69*, 983–989.
- Matthews, R. N., Domjan, M., Ramsey, M. & Crews, D. (2007). Learning effects on sperm competition and reproductive fitness. *Psychological Science*, *18*, 758 – 762.
- Mills, A. D., Crawford, L. Domjan, M. & Faure, J. M. (1997). The behavior of the japanese or domestic quail *Coturnix japonica*. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *21*, 261-281.
- Muzio, R. N., Ruetti, E. & Papini, M. (2006). Determinants of instrumental extinction in terrestrial toads (*Bufo arenarum*). *Learning and Motivation*, *37*, 346–356.
- Ortega, L. & Papini, M. (2007). El estudio del contraste entre incentivos: La contribución de Abram Amsel. *Revista Latinoamericana de Psicología*, *39*, 609-621.
- Papini, M. R. (1997). Role of reinforcement in spaced-trial operant learning in pigeons (*Columba livia*). *Journal of Comparative Psychology*, *111*, 275-285.
- Papini, M. R. (2002). Pattern and process in the evolution of learning. *Psychological Review*, *109*, 186–201.

- Papini, M. R. (2003). Comparative psychology of surprising nonreward. *Brain, Behavior and Evolution*, 62, 83–95.
- Papini, M. R. (2006). Role of surprising nonreward in associative learning. *The Japanese Journal of Animal Psychology*, 56, 35-54.
- Papini, M. R. & Ishida, M. (1994). Role of magnitude of reinforcement in spaced-trial instrumental learning in turtles (*Geoclemys reevesii*). *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 47b (1), 1-13.
- Papini, M. R., Thomas, B. L. & McVicar, D. G. (2002). Between-subject PREE and within-subject reversed PREE in spaced-trial extinction with pigeons. *Learning and Motivation*. 33, 485–509.
- Pearce, J. M., Redhead, E. S. & Aydin, A. (1997). Partial reinforcement in appetitive pavlovian conditioning with rats. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50B (4), 273-294.
- Rescorla, R. A. (1987). A pavlovian analysis of goal-directed behavior. *American Psychologist*, 47, 119-129.
- Rescorla, R. A. (1990). Evidence for an association between the discriminative stimulus and the response-outcome association in instrumental learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 16, 326-334.
- Rescorla, R. A. (1999). Within-subject partial reinforcement extinction effect in autoshaping. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52B (1), 75-87.
- Rescorla, R. A. (2001). Experimental extinction. En R. R. Mowrer & S. B. Klein (Eds.), *Contemporary learning theories* (pp. 119-54). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.

Roberts, W. A., Bullock, D. H., & Bitterman, M. E. (1963). Resistance to extinction in the pigeon after partially reinforced instrumental training under discrete-trials conditions. *American Journal of Psychology*, *76*, 353-365.

Thomas, B. L. & Papini, M. R. (2003). Mechanisms of spaced-trial runway extinction in pigeons. *Learning and Motivation*, *34*, 104–126.

Wagner, A. R. (1961). Effects of amount and percentage of reinforcement and number of acquisition trials on conditioning and extinction. *Journal of Experimental Psychology*. *62*, 234-242.

## ANEXOS

## Planilla Registro Tiempos Extinción de la Respuesta Instrumental - Adquisición

Sujetos	13 de agosto - 1			14 de agosto - 2			15 de agosto - 3			16 de agosto - 4		
	C	Lat	Dur	C	Lat	Dur	C	Lat	Dur	C	Lat	Dur
23	5			5			5			5		
111	5			5N			5			5		
92	5			5N			5			5		
117	1			1			1			1		
109	5			5			5			5		
89	5			5N			5			5		
126	1			1			1			1		
104	1			1			1			1		
06	5			5			5			5		
48	5			5N			5			5		
79	5			N			5			5		
100	1			1			1			1		
96	5			5N			5			5		
124	5			5			5			5		
87	1			1			1			1		
58	1			1			1			1		
59	5			5			5			5		
55	5			N			5			5		
53	5			N			5			5		
101	1			1			1			1		
91	5			5			5			5		
90	5			5N			5			5		
95	5			5N			5			5		
97	5			N			5			5		
82	5			5			5			5		
131	5			5N			5			5		
103	5			N			5			5		
132	1			1			1			1		
108	5			5			5			5		
110	5			N			5			5		
112	5			N			5			5		
113	5			N			5			5		
115	5			5			5			5		
118	5			5N			5			5		
120	5			N			5			5		
121	1			1			1			1		

5 = 5 minutos de acceso a comida  
 5N = 5 minutos de permanencia en la  
 caja sin reforzamiento.

N = No entrenamiento  
 1 = un minuto de acceso a comida

Registro Tiempos Extinción de la Respuesta Instrumental - Extinción

Sujetos	18 de sept - 1			19 de sept - 2			20 de sept - 3			21 de sept - 4		
	C	Lat	Dur	C	Lat	Dur	C	Lat	Dur	C	Lat	Dur
23	5N			5N			5N			5N		
111	5N			5N			5N			5N		
92	5N			5N			5N			5N		
117	1N			1N			1N			1N		
109	5N			5N			5N			5N		
89	5N			5N			5N			5N		
126	1N			1N			1N			1N		
104	1N			1N			1N			1N		
06	5N			5N			5N			5N		
48	5N			5N			5N			5N		
79	5N			5N			5N			5N		
100	1N			1N			1N			1N		
96	5N			5N			5N			5N		
124	5N			5N			5N			5N		
87	1N			1N			1N			1N		
58	1N			1N			1N			1N		
59	5N			5N			5N			5N		
55	5N			5N			5N			5N		
53	5N			5N			5N			5N		
101	1N			1N			1N			1N		
91	5N			5N			5N			5N		
90	5N			5N			5N			5N		
95	5N			5N			5N			5N		
97	5N			5N			5N			5N		
82	5N			5N			5N			5N		
131	5N			5N			5N			5N		
103	5N			5N			5N			5N		
132	1N			1N			1N			1N		
108	5N			5N			5N			5N		
110	5N			5N			5N			5N		
112	5N			5N			5N			5N		
113	5N			5N			5N			5N		
115	5N			5N			5N			5N		
118	5N			5N			5N			5N		
120	5N			5N			5N			5N		
121	1N			1N			1N			1N		

5N = 5 minutos de permanencia en la caja sin reforzamiento.

1N= un minuto de permanencia en la caja sin reforzamiento.