



# RESISTENCIA DIFERENCIAL A LA EXTINCIÓN CON DOS TIPOS DE REFORZADOR EN LA CODORNIZ JAPONESA (COTURNIX JAPÓNICA)<sup>1</sup>

Oscar Andrés Bello Rodríguez, Camilo Castro Hormaza,  
Lina Fernanda Guerrero Sastoque\*  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## Resumen

A fin de poner en evidencia posibles diferencias en el procedimiento de extinción debidas al tipo de reforzador con el que una respuesta es asociada. Se emplearon cuatro codornices macho distribuidas en dos grupos, estas fueron sometidas a un procedimiento de condicionamiento instrumental en el que atravesar un pasillo era seguido de una recompensa sexual o alimentaria. Durante la fase de adquisición el aprendizaje de la conducta operante no difirió al ser reforzada alimenticia o sexualmente, mientras que en la fase de extinción se observó un aumento inicial en los tiempos de duración que era mayor para el grupo con reforzador sexual.

Palabras clave: extinción, reforzamiento, asociación selectiva, sistemas de conducta, efectos paradójicos del reforzamiento.

En el condicionamiento instrumental se establece una asociación entre una respuesta y una consecuencia contingente que afecta la probabilidad de ocurrencia de dicha respuesta. La extinción por su parte consiste en omitir el reforzador asociado a una respuesta instrumental (Domjan, 1998). Durante mucho tiempo se ha pensado que una mayor recompensa produce una asociación más fuerte y un aumento en la probabilidad de la respuesta. Bonem y Crossman (1988) muestran que la magnitud del refuerzo no siempre determina un aumento en la tasa de respuesta. De igual modo, algunos autores han propuesto que la fortaleza de la asociación entre una respuesta y un reforzador puede ser observada a partir de la resistencia a la extinción (Couvillon & Bitterman, 1980), (Bitterman, 1986).

Durante el procedimiento de condicionamiento instrumental es importante establecer la naturaleza de la respuesta y su relación con el reforzador, pues se ha demostrado la existencia de límites de aprendizaje controlados por barreras biológicas (García & Koelling, 1966). Lo cual explica que asociaciones entre respuestas con un alto valor adaptativo y algunos estímulos específicos tiendan a establecerse más fácilmente. García y Koelling en 1966 encontraron que las ratas presentan aversión a ciertos estímulos audiovisuales cuando éstos son contingentes con un choque eléctrico, pero no cuando son precedidos por estímulos gustativos los cuales, son más fácilmente asociados con malestares estomacales, demostrando que los estímulos parecen ser seleccionados como una señal de acuerdo con la naturaleza del reforzador subsecuente.

<sup>1</sup> Queremos agradecer a Jonathan Buriticá, propietario y autor del diseño experimental original de este estudio, por proporcionarnos las bases, comentarios y pautas necesarios para el desarrollo del presente trabajo.

\*Correspondencia: [Pendiente!]



## Resistencia Diferencial a la Extinción

Existen dos interpretaciones para este tipo de asociaciones. La primera atribuye este fenómeno a la selección natural; al respecto, Gemberling y Domjan (1982) usaron ratas de un día de nacidas en las que encontraron evidencia de asociación selectiva, demostrando que es posible la intervención de mecanismos hereditarios, pues en éstos sujetos no era correcto hablar de efectos del aprendizaje. La segunda interpretación propone que los rasgos del aprendizaje son definidos por factores de la experiencia, es decir, que el proceso asociativo depende de mecanismos de aprendizaje desarrollados con el fin de adaptarse a eventos biológicamente importantes; esta perspectiva ha centrado sus investigaciones en las características generales del estímulo que precede la relación entre los eventos de la asociación (Testa, 1974). Así pues, se ha evidenciado que la similitud en la locación y los patrones de intensidad temporal juegan un papel importante en la asociación; de esta manera, una adquisición se da más rápidamente cuando el estímulo discriminativo se encuentra ubicado en un ambiente similar a aquel donde la respuesta ocurriría naturalmente (Harrison & Beecher, 1969), ó cuando los estímulos condicionado e incondicionado son presentados con una "razón de cambio" similar (Wickens & Wickens, 1942). Por lo cual, la fuerza asociativa de dos eventos no está necesariamente ligada a la selección natural, sino a la pertinencia de tales eventos ante algún tipo de relación causal (Testa, 1974).

Otro aspecto a tener en cuenta es el concepto de sistemas de conducta, pues desde esta aproximación la respuesta instrumental puede ser entendida como parte de una secuencia que comienza con una búsqueda general, sea de fuente de alimento o de un compañero sexual, luego una búsqueda local o específica, y por último respuestas consumatorias o de contacto (Domjan & Crawford, 1998).

Finalmente, es necesario referirnos a los denominados "efectos paradójicos del reforzamiento", los cuales han mostrado como las diferencias en la magnitud del reforzador o en los programas de reforzamiento afectan directamente la extinción. Por ejemplo, se ha comprobado que la extinción se presenta más lentamente luego de un programa de reforzamiento parcial (Chen & Amsel, 1981). De este modo, aunque el campo de investigación en torno a dichos efectos paradójicos se ha desarrollado prolíficamente, la investigación de efectos similares determinados por diferencias en la naturaleza de los reforzadores es un campo de estudio relativamente nuevo, el cual es precisamente en el que se halla el presente estudio.

De este modo, el objetivo del estudio es observar la conducta instrumental de correr asociada con dos reforzadores diferentes: sexual y alimenticio, con el fin de establecer si es posible hallar algún tipo de resistencia diferencial de acuerdo al tipo de relación establecida con el reforzador.

## Método

### Sujetos

Cuatro machos de codorniz japonesa (*Coturnix japonica*) de seis meses de edad, maduros sexualmente, con experiencia previa en tareas de condicionamiento clásico y de preferencia. Los sujetos provenían de Agrovete, una granja en las afueras de Bogotá, Colombia, que garantizó condiciones estándar y adecuadas de crianza. Fueron alojados en el Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal de la Universidad Nacional de Colombia, en jaulas individuales, con libre acceso a agua y estuvieron sometidos a un foto periodo de 14 horas de luz y 10 de oscuridad. Al iniciar el experimento los animales tenían un peso promedio de 170.495 g. Todos los sujetos estuvieron en una condición de privación alimenticia entre el 80 y 82% del consumo ad libitum, así como a privación sexual.

### Instrumento

Un corredor recto, compuesto por un pasillo y dos cajas –de salida y meta– ubicadas en los extremos. Estos compartimientos estaban separados por dos paredes móviles que permitían el acceso del sujeto al corredor, y de éste a las cajas. (Ver dimensiones del instrumento en la figura 1). La parte superior del instrumento fue cubierta por una malla que permitía la observación del animal.

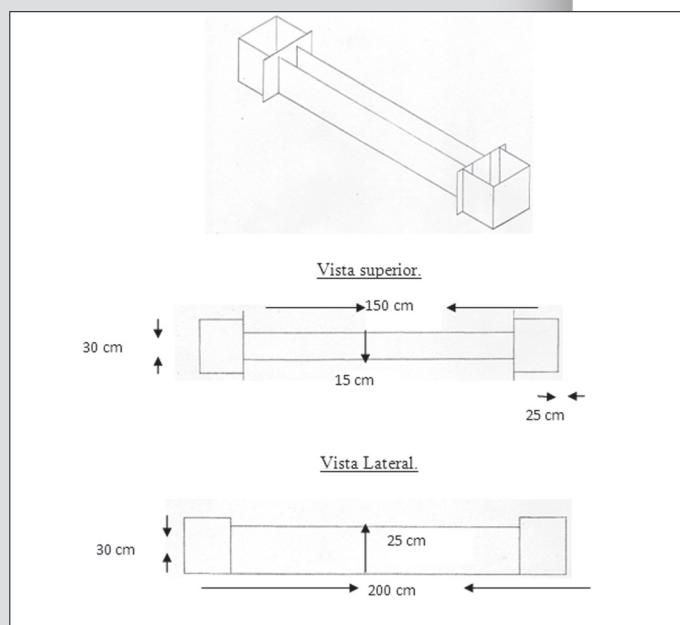


Figura 1. Vistas y medidas del corredor.



*Procedimiento.*

Se formaron dos grupos, cada uno con dos sujetos asignados de manera aleatoria. El primer grupo tuvo acceso a 5 g de comida (refuerzo alimenticio), mientras que el segundo tuvo acceso a una hembra sexualmente madura y receptiva durante cinco minutos (refuerzo sexual).

**Fase de pre-entrenamiento:** Esta fase comprendió cuatro sesiones en las cuales cada sujeto fue ubicado en la caja de salida y se le dio un tiempo de 5 min para explorar y reconocer el instrumento, tiempo en el cual podía acceder al reforzador en la caja meta; si al cabo de tres minutos el sujeto no había empezado el recorrido, era guiado hasta la meta. Esta fase concluyó por dos sesiones seguidas en las que no fue necesario guiar al sujeto. La diferencia entre ésta fase y la siguiente consistía en que en las sesiones de esta la puerta de acceso a la caja meta permitía ver el reforzador, mientras que en la adquisición el reforzador no era visible.

**Fase de adquisición:** Cada ensayo de esta fase iniciaba cuando se introducía al sujeto en la caja de salida, momento en el cual se contaban treinta segundos antes de abrir la puerta hacia el corredor y se registraba el tiempo que el sujeto tardaba en llegar a la caja meta. La puerta de acceso a la caja meta se abría una vez el sujeto atravesaba un umbral ubicado a 5 cm de ésta y se cerraba cuando el sujeto ingresaba, accediendo a su respectivo reforzador (para el grupo reforzado sexualmente se utilizó una hembra diferente en cada ensayo) durante cinco minutos, transcurrido este tiempo se daba por terminado el ensayo. Luego de alcanzar un criterio de estabilidad, determinado por el rango, tendencia y ciclo que describían los datos, era posible iniciar la fase de extinción. En la Tabla 1, se presenta el número de sesiones para cada sujeto durante esta fase.

**Fase de extinción:** Los ensayos de este periodo tenían la misma estructura que la empleada durante la adquisición, pero en este caso no se presentaba el reforzador luego de que el sujeto hiciera el recorrido hasta la caja meta. Para cada sujeto el número de sesiones durante esta fase fue diferente (ver Tabla 1). Sin embargo, en el diseño inicial esta fase comprendía el doble de sesiones con respecto a la fase de adquisición.

Para cada grupo se tomaron medidas de duración (desde el momento en que el sujeto daba el primer paso fuera de la caja de salida hasta el momento en que atravesaba el umbral de la caja meta) y de latencia (el tiempo transcurrido desde que se abría la caja de salida hasta el momento en que el sujeto ponía una de sus patas fuera de ésta).

## Resultados

Para determinar el paso de la fase de adquisición a la fase de extinción, el desempeño de cada sujeto fue evaluado teniendo en cuenta tres criterios: a) rango: los valores se ubican entre

un valor máximo determinado por el tiempo obtenido en las primeras sesiones y uno mínimo que oscila entre los 2 y los 4 segundos para el caso de la duración, mientras para la latencia se encuentran entre los 2 y los 5 segundos, además los valores obtenidos de sesión a sesión difieren poco unos de otros; b) tendencia: la distribución de los valores refleja una línea paralela al eje X; c) ciclo: los valores representados en el plano describen oscilaciones repetitivas que tienen un patrón de ocurrencia. Esto determinó que cada sujeto avanzara a la fase de extinción en sesiones diferentes, pues no todos los sujetos alcanzaron los criterios de estabilidad al mismo tiempo, sin embargo, para facilitar el análisis de los datos en las figuras 2 y 3 se presenta el mínimo de sesiones empleadas por alguno de los sujetos en cada fase.

Los sujetos fueron distribuidos de la siguiente manera, el M21 y el M26 recibieron reforzamiento sexual, mientras el M24 y el M25 accedieron a un reforzamiento alimenticio. Durante el periodo de adquisición, el sujeto M26 fue el que más tardó en presentar estabilidad, pues el tiempo de su duración y latencia presentaba una notable variabilidad en comparación a los demás sujetos. En el periodo de extinción este sujeto, a su vez presentó la mayor duración de recorrido, mientras el M24 obtuvo la menor duración durante todo el experimento. En la tabla 1 se presentan los valores críticos de cada sujeto en cada una de las fases.

Tabla 1. Valores críticos de duración en fases de adquisición y extinción.

Sujeto	Adquisición			
	Valor min	Valor máx	Total de sesiones	Valor min.
M21	2,1	16,84	18	2,06
M26	3,19	95,22	22	2,38
M24	3,15	9,92	18	1,75
M25	2,94	14,37	19	3,62

En el desarrollo del experimento al sujeto M26 fue necesario instigarlo 7 de las 22 sesiones de adquisición, lo que constituyó una respuesta atípica con respecto de los demás sujetos experimentales, presentando además un promedio de 0.54 cópulas por sesión en comparación con las 2.22 cópulas promedio por sesión del sujeto M21. También fue este sujeto el que mostró los valores más altos en duración en las dos fases experimentales; sin embargo, cuatro sesiones antes de iniciar la fase de extinción los datos alcanzaron valores similares a los del resto de sujetos (Ver Figura 2)



## Resistencia Diferencial a la Extinción

A pesar de los datos extremos del sujeto M26, no se encontró diferencia durante el periodo de adquisición que pueda ser relacionada directamente con la pertenencia a alguno de los dos grupos. (Ver Figura 2)

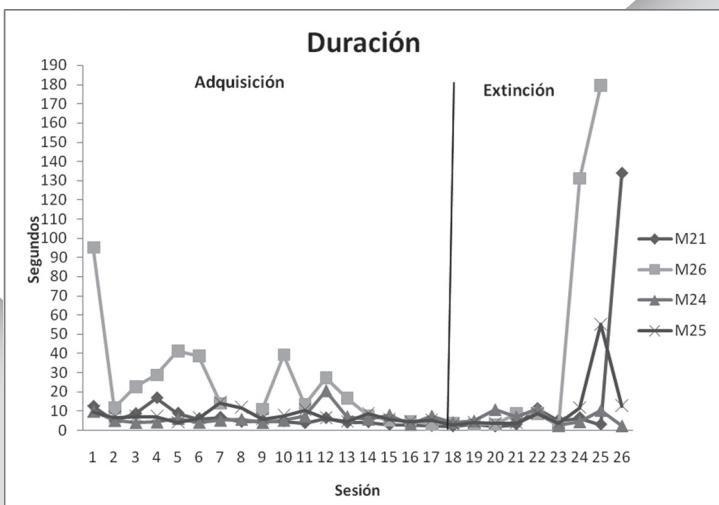


Figura 2. Duración. Sobre el eje Y se muestra el tiempo en una escala de diez segundos, sobre el eje X se indica el número de la sesión y la línea que divide al plano en el eje X representa el momento en que comenzó la fase de extinción.

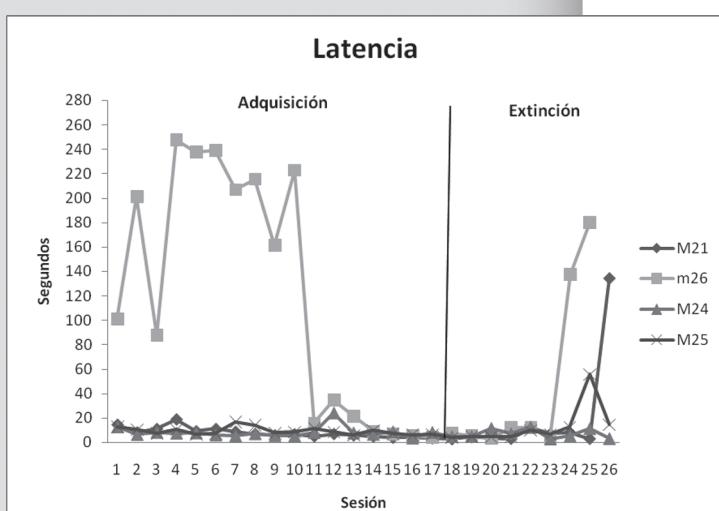


Figura 3. Latencia. Sobre el eje Y se muestra el tiempo en una escala de diez segundos, sobre el eje X se indica el número de la sesión y la línea que divide al plano en el eje X representa el momento en que comenzó la fase de extinción.

Durante el periodo de extinción, los valores del grupo reforzado sexualmente presentaron un aumento a partir de la sesión 24 para el sujeto M26 y de la sesión 26 para el sujeto M21, sesiones en las que fue posible hallar los valores más

elevados en todo el experimento, siendo necesario guiar al menos una vez a ambos sujetos para que ingresaran en la caja meta. A diferencia de esto, en el grupo reforzado con alimento los sujetos no presentaron un incremento considerable en los tiempos de duración, sin embargo, en la sesión 25 el sujeto M25 presentó la mayor duración para este grupo, sin embargo este incremento no es considerable en comparación con el comportamiento de los datos del grupo reforzado sexualmente, mientras que el sujeto M24 siguió presentando la respuesta con gran velocidad hasta el final del experimento.

## Discusión

Los datos obtenidos durante el periodo de adquisición parecen ser congruentes con otras investigaciones en las que no se reportan diferencias considerables entre la aplicación de programas con reforzamiento sexual y aquellos en los que se han empleado otros tipos de reforzador (Crawford, Holloway & Domjan, 1993). El problema entonces radica en responder: ¿por qué se presentan diferencias tempranas de ejecución durante la extinción? Una posible explicación de estos resultados podría darse entendiendo el hambre como una necesidad que determina la supervivencia a corto plazo del individuo, mientras que el acceso a un compañero sexual no está supeditado a los mismos mecanismos de control homeostático; al experimentar una necesidad sexual el organismo no se ve motivado con la misma intensidad en una búsqueda por satisfacerla, pues no afecta directamente la supervivencia individual (Domjan & Crawford, 1998).

De los datos obtenidos durante la fase de adquisición sería viable afirmar que el aprendizaje de la conducta de correr no difiere al ser reforzada alimenticia o sexualmente, pues ésta parece ser pertinente a los dos reforzadores. Esto impide confirmar la existencia de algún tipo de asociación selectiva determinada por la naturaleza misma tanto del reforzador como de la respuesta condicionada. Por tal razón, es posible que atravesar un corredor no sea la tarea apropiada para estudiar este fenómeno.

Como se observa en los resultados, uno de los sujetos reforzados sexualmente (M26) mostró un desempeño notablemente distinto a los demás. Al analizar esta situación encontramos que este sujeto no presentaba una motivación sexual durante las primeras sesiones, pues el animal debía ser guiado para llegar a la caja meta y al llegar a esta no realizaba intentos de monta y/o copula, por lo que es factible afirmar que el animal no estaba siendo reforzado. Así mismo, se ha demostrado que aún cuando no es necesario que el sujeto copule para poder condicionar la conducta, sí debe haber por lo menos una iniciación de la secuencia sexual para poder decir que el acceso a un compañero sexual es reforzante. (Domjan & Crawford, 1998)



Los datos de extinción muestran diferencias inter-grupales; sin embargo, debido a la poca cantidad de sesiones no es posible llegar a hacer afirmaciones concluyentes, pues por ejemplo, tales datos pueden mostrar el inicio de un ciclo en el que sesiones más adelante sería posible observar una recuperación tardía de la respuesta o algún otro patrón de comportamiento que puede alterar el análisis de los resultados. Así pues, para obtener datos conclusivos es indispensable continuar el experimento de modo tal que las sesiones de extinción lleguen como mínimo a doblar el número de sesiones en adquisición, además aconsejamos realizar algunos cambios en la condición experimental, de modo tal que el grupo reforzado sexualmente pasara al programa de reforzamiento alimenticio y viceversa, esto con el fin de que cada sujeto sea su propio control, o en la medida de lo posible realizar un experimento con el diseño hasta ahora utilizado pero implementando grupos más grandes que nos den nuevas luces sobre los efectos de la variable independiente estudiada.

Para futuras investigaciones se recomienda: 1) Realizar un ajuste al instrumento que consistiría en añadir una puerta en la caja meta que haría las veces del umbral. Lo cual, aseguraría que el sujeto no percibiera la ausencia de reforzador en la caja meta. 2) Establecer los criterios de estabilidad desde un comienzo con el fin de determinar el momento justo para cambiar de fase y el número de ensayos realmente necesario. 3) Llevar a cabo las sesiones en un espacio donde los sonidos del ambiente y en especial el de otras codornices no interfieran con el desarrollo del experimento, ya que durante la realización del presente estudio fue posible observar algunas alteraciones en el comportamiento de los sujetos debidas a estas perturbaciones ambientales, por ejemplo, notamos que al escuchar el canto de otras codornices los sujetos mostraban claros indicios de conductas exploratorias (estiramiento del cuello, aumento en los niveles de actividad, etc.) 4) Consideramos también de gran importancia realizar las sesiones con un intervalo estable entre ellas a fin de evitar posibles efectos sobre el desempeño de los sujetos, pues observamos que períodos prolongados de tiempo entre sesiones –como los ocasionados por los fines de semana– parecían incidir en la ejecución de la tarea.

Finalmente los datos mostrados, así como las conclusiones obtenidas de los mismos, permiten formular preguntas para futuras investigaciones. Una de las cuales, podría hacer uso de la misma configuración experimental añadiéndole varias sesiones que permitan manipular los niveles de privación a fin de observar cómo la necesidad de alimento afecta la ejecución en este tipo de experimentos, lo que a su vez permitiría aclarar algunas dudas acerca de la importancia de la motivación dentro de los fenómenos que se han venido mencionando. Además, sería interesante que la respuesta a evaluar fuera claramente diferenciable al interior de un sistema de conducta particular con el fin de poder observar cualquier pertinencia biológica de

dicha respuesta con el reforzador empleado.

## Referencias

- Bitterman, M.E.** (1986). La evolución del aprendizaje: generalidad y divergencia, *Revista Latinoamericana de Psicología*, 18, 247 –249.
- Bonem, M., & Crossman, K.** (1988) Elucidating the Effects of Reinforcement Magnitude. *Psychological Bulletin*, 104, 348, 362
- Chen, J.S., Gross, K., & Amsel, A.** (1981). Ontogeny of successive-negative contrast and its dissociation from other paradoxical reward effects in preweanling rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 95, 146-159.
- Crawford, L. L., Holloway, K. S., & Domjan, M.** (1993). The nature of sexual reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 55-66.
- Couvillon, P. A., & Bitterman, M. E.** (1980). Some phenomena of associative learning in honeybees. *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, 94, 878-885.
- Domjan, M.** (1998). *Principios de aprendizaje y conducta*, 4 edición, internacional Thomson Editores, México.
- Domjan, M., & Crawford, L. L.** (1998). Condicionamiento sexual de la conducta instrumental. (Sexual conditioning of instrumental behavior.) En R. Ardila, W. L. López, M. Pérez-Acosta, R. Quiñones, and F. D. Reyes (Eds.), *Manual de análisis experimental del comportamiento* (pp. 401-419). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Garcia, John., & Koelling, R.** (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning., *Psychonomic science*, 4, 123-124
- Gemberling, G. A., & Domjan, M.** (1982). Selective associations in one-day-old rats., *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 96, 1, 105-113
- Harrison, J. M., & Beecher, M. D.** (1969) Control of responding by the location of an auditory stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 217-227.
- Testa, T. J.** (1974). Causal relationships and the acquisition of avoidance responses. *Psychological Review*, 8, 491 -505
- Wickens, D. D., & Wickens, C. D.** (1942). Some factor related to pseudoconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 31, 518-526.