

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES

CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO
POSGRADO EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
OPCIÓN ANÁLISIS DE LA CONDUCTA



EL PAPEL DE LOS REFORZADORES SECUNDARIOS EN EL AUTOCONTROL

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIA DEL
COMPORTAMIENTO PRESENTA

Rodrigo Sosa Sánchez

Director: Dr. Cristiano Valério Dos Santos

Asesor: Dr. José Enrique Burgos Triano

Guadalajara, Jalisco

Agosto de 2013

AGRADECIMIENTOS

Al director de mi tesis, por su paciencia y siempre disponibilidad para orientarme desde la concepción hasta la culminación de este trabajo.

A mi asesor de tesis, por su dura crítica y precisión conceptual que enriquecieron mi trabajo.

A mi familia, que siempre confió en mí y me apoyó desde la distancia.

A mi amada novia, que hizo aún más bonito el transitar por este largo proceso.

A mi hermana Lourdes, sin cuya ayuda se hubiera dificultado la parte final del trayecto.

A mis amigos, por alivianar la carga en los momentos difíciles.

Al CONACyT, que me concedió una beca de manutención (número 209354) para poder cumplir con el posgrado.

ÍNDICE

Resumen.....	1
La dimensión impulsividad/autocontrol.....	3
Definición.....	3
Procedimientos para estudiar la impulsividad/autocontrol.....	4
Algunas aproximaciones al fenómeno.....	11
Reforzamiento condicionado.....	21
Definición y relevancia teórica.....	21
Relación con la dimensión impulsividad/autocontrol.....	22
Aprendizaje de contingencias negativas.....	26
Aprendizaje de relaciones negativas en condicionamiento pavloviano.....	27
Aprendizaje de relaciones negativas en condicionamiento operante.....	31
Inhibición y la dimensión impulsividad/autocontrol.....	37
Planteamiento del problema.....	40
Metodología general.....	42
Experimento piloto.....	45
Método.....	45
Resultados y discusión.....	53
Experimento 1.....	58
Método.....	59
Resultados y discusión.....	63
Experimento 2.....	67

Método.....	68
Resultados y discusión.....	72
Experimento 3.....	76
Método.....	78
Resultados y discusión.....	82
Discusión General.....	87
Validez de los procedimientos.....	88
Explicaciones de los datos.....	95
Extensión de la propuesta teórica.....	98
Referencias.....	102

RESUMEN

Se exploró la posibilidad de que estímulos relacionados negativamente con una recompensa adquirieran una función aversiva en un procedimiento de elección intertemporal. En una Fase de Tratamiento se expusieron ratas a una situación de elección con dos alternativas: (1) entrega de agua demorada (LL), y (2) presentación inmediata de un ruido blanco (SS); cuando se presentaba dicho estímulo, los sujetos no podían acceder a la recompensa por cierto tiempo. La aversividad del estímulo fue evaluada con la preferencia por la alternativa SS en una condición similar, pero agregando la presentación de agua a la alternativa en la que se presentaba el ruido blanco. En un Experimento Piloto, los sujetos prefirieron menos la alternativa SS, en comparación con su propia ejecución previa a la Fase de Tratamiento. Sin embargo, sujetos de control mostraron un cambio de preferencia similar, quizás debido a un sesgo de lado. El diseño del Experimento 1 fue similar, pero se intentó controlar el sesgo. Nuevamente, se encontró que la preferencia por la alternativa SS disminuía después de la Fase de Entrenamiento. Aunque en menor medida, esto también ocurrió para los sujetos de grupos de control. En el Experimento 2, se utilizó un diseño entre grupos. Se encontró que los sujetos del Grupo Experimental tuvieron una menor preferencia por la alternativa SS, en relación a sujetos en grupos de control. Sin embargo, este resultado también podría explicarse por un sesgo de lado. En el Experimento 3, se utilizó un diseño entre grupos y se buscó igualar la preferencia de los sujetos antes de pasar a la Fase de Prueba. Se encontró una diferencia transitoria en la preferencia de los sujetos del grupo experimental y los grupos de control. Aunque estadísticamente significativa, esta diferencia entre grupos se puede explicar por la extinción de la función evocativa y no necesariamente por la adquisición de una función aversiva por parte del ruido blanco. El presente estudio proporciona

una débil evidencia que apoya la idea de la adquisición de propiedades aversivas en un estímulo relacionado negativamente con la entrega de una recompensa; es necesario realizar más investigación para poder descartar explicaciones alternativas.

Palabras Clave: elección, impulsividad, autocontrol, reforzador condicionado, aversividad condicionada, contingencia negativa.

LA DIMENSIÓN IMPULSIVIDAD/AUTOCONTROL

El concepto de *impulsividad* ha sido discutido y analizado por autores pertenecientes a diversas áreas (e.g., la sociología, la psicología dinámica, la economía, la psicología conductual, la neurociencia, la psiquiatría, la psicofarmacología, etc.; Ainslie, 1974; 1975; Arce & Santisteban, 2006; Basar, et al. 2010). Dicho concepto ha llamado la atención de los teóricos, probablemente debido a su relación con varios aspectos de la conducta socialmente relevante en humanos, tal como la delincuencia, la incurrancia en accidentes, el abuso de sustancias, los desórdenes alimenticios, la pobreza, y las dificultades educacionales y ocupacionales (e.g., Barkley, 1997; Mannuzza, Klein, Bessler, Malloy, & Hynes, 1997; McReynolds, Green, & Fisher, 1983; Schubiner, et al., 2000). La impulsividad también se considera como uno de los principales síntomas de varios trastornos psiquiátricos, como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), trastorno maniaco-depresivo, trastorno obsesivo-compulsivo, agresividad, suicidio, juego patológico, tricotilomanía, conductas autodestructivas, cleptomanía, etc. (Kisa, Yildirim, & Goka, 2005). No obstante, a pesar del ampliamente difundido uso de este concepto, actualmente no existe un consenso sobre cuál es su definición precisa y, para empeorar las cosas, éste ha sido vinculado con una gran variedad de medidas que pueden ser obtenidas utilizando diferentes procedimientos.

Definición

La impulsividad y el autocontrol se consideran dos tendencias conductuales opuestas, que representan extremos dentro de un continuo. De ningún modo, se consideran como una

clasificación dicotómicas; es decir, es un concepto relativo y no absoluto. Una de las definiciones más difundidas dentro de la literatura de análisis de la conducta caracteriza a la impulsividad como la tendencia a elegir recompensas pequeñas e inmediatas a expensas de recompensas demoradas y de mayor magnitud, mientras que el autocontrol se define como la tendencia opuesta (e.g., Ainslie, 1974). Esta definición tiene la ventaja de ser una definición operacional, lo cual facilita el estudio de este fenómeno en situaciones de laboratorio (Logue, 1988). Sin embargo, el costo de tener definiciones tan específicas es que no son suficientemente amplias para abarcar todas las instancias en las que se utiliza el término (Imada & Imada, 1988), a no ser que se hagan algunos ajustes a la definición (ver Monterosso & Ainslie, 1999). A continuación, se describirán los distintos procedimientos utilizados para evaluar la impulsividad/autocontrol. En cada uno de ellos, se analizarán los criterios para considerar un comportamiento como más o menos impulsivo/autocontrolado.

Procedimientos Para Estudiar la Impulsividad/Autocontrol

Los procedimientos utilizados para estudiar el fenómeno pueden clasificarse en dos categorías: procedimientos de elección y procedimientos de omisión. Algunas teorías, revisadas más adelante, han intentado explicar el fenómeno ya sea tratando a las conductas observadas en ambos tipos de procedimientos como análogas o analizándolas por separado como fenómenos relativamente independientes. La definición tradicional de impulsividad, presentada arriba, por ejemplo, se relaciona más claramente con el primer tipo de procedimientos.

Procedimientos de Elección

Para estudiar la dimensión impulsividad/autocontrol mediante las operaciones que dicta su definición, normalmente se utilizan programas de elección especiales denominados programas de *elección intertemporal*, en los que se expone a los sujetos a una elección entre una alternativa pequeña e inmediata (normalmente abreviada SS, por las siglas en inglés de *smaller sooner*) y una recompensa demorada de mayor magnitud (LL, de *larger later*). Estas alternativas usualmente se encuentran disponibles simultáneamente y se requiere de respuestas mutuamente excluyentes para acceder a cada una. Dentro de este paradigma, pueden utilizarse tanto programas de operante libre como procedimientos de ensayos discretos.

Procedimientos de Elección Simples. Este tipo de procedimientos se utiliza típicamente en investigaciones cuyo principal objetivo es medir algún cambio en la preferencia debido a alguna clase específica de intervención (e.g., farmacológica, quirúrgica, de aprendizaje, etc.). Se trata de un procedimiento relativamente breve que implica la presentación de ambas alternativas (SS y LL) y la medición de la proporción de respuestas o de elecciones – para las técnicas de operante libre y ensayos discretos, respectivamente – (e.g., Bizot, Le Bihan, Puech, Hamon, & Thiebot, 1999; Eisenberger y Adornetto, 1986; Kheramin, et al., 2002). Cabe señalar que cada oportunidad para elegir se encuentra separada por un intervalo de tiempo, por lo que la única manera de maximizar los recursos es la elección exclusiva de la alternativa LL. Los sujetos son considerados *más* impulsivos o autocontrolados si muestran una menor proporción de elecciones de la alternativa LL, en relación con su propia ejecución en una fase previa, o en relación con otro grupo experimental.

Procedimientos de Elección Ajustivos. Este tipo de procedimiento fue propuesto por Mazur (1987), como una adaptación de las escalas psicofísicas (Stevens, 1951), en las que el valor de algún parámetro (en este caso, la demora o la magnitud) en una alternativa se va cambiando dentro de la sesión con el fin de determinar un punto de indiferencia entre ambas alternativas, mientras que los valores de la alternativa opuesta se mantienen fijos. Como resultado, pueden determinarse los valores de la demora y la magnitud que hacen a la alternativa LL equivalente a la alternativa SS, o viceversa. Cuando se grafican los puntos de indiferencia para varios diferentes valores de la demora de la alternativa LL, suele obtenerse una curva negativamente acelerada que usualmente adopta una forma hiperbólica. A partir de esta función matemática, puede obtenerse un índice de descuento temporal (normalmente denominado parámetro k); es decir, cuán rápido se devalúa la recompensa para el individuo conforme ésta se demora. Se puede deducir que el valor de este parámetro es directamente proporcional al grado de impulsividad (y, por lo tanto, inversamente proporcional al grado de autocontrol). Esta medida ha mostrado ser altamente útil para predecir conductas maladaptativas en humanos, tales como el abuso de sustancias (Madden, Petry, Badger, & Bickel, 1997; Vuchinich, & Tucker, 1983) y el juego patológico o ludopatía (Dixon, Jacobs, & Sanders, 2006).

Procedimientos de Omisión

Existe otro tipo de procedimientos que ha sido utilizado para el estudio de la impulsividad/autocontrol en los que no se expone a los sujetos a condiciones explícitas de elección. La ejecución en estos procedimientos se considera autocontrolada en la medida en que

los sujetos se abstengan u omitan de realizar una respuesta preponderante que cancela o pospone la entrega de una recompensa primaria.

Procedimientos de Abstención. En este tipo de procedimientos, se expone a los sujetos a una situación en la que un estímulo relacionado con la disponibilidad de la recompensa – tal como la luz del dispensador de alimento (e.g., Cole, Coll & Schoenfeld, 1990; González, Ávila, Juárez, & Miranda, 2011) o una tecla relacionada con la entrega de la recompensa (e.g., Ainslie, 1974; Lopatto & Lewis, 1985) – se presenta independientemente de la conducta. Si los sujetos se aproximan al dispensador o hacen contacto con la tecla, no se entrega la recompensa. Si, por el contrario, los sujetos se *abstienen* de aproximarse a estos estímulos focalizados, entonces se entrega la recompensa. Cuando se usa este procedimiento, se considera autocontrol a la abstención frente al estímulo relacionado con la recompensa, mientras que la tendencia opuesta es considerada como impulsividad. Como éste es necesariamente un procedimiento de ensayos discretos, el índice de autocontrol puede calcularse a través de la proporción de ensayos con abstención.

Reforzamiento Diferencial de Tasas Bajas. Éstos son procedimientos de operante libre en los que el requisito para entregar la recompensa consiste en que los sujetos produzcan una respuesta después de que transcurra un intervalo de tiempo específico (e.g., Doughty & Richards, 2002). En estos procedimientos, las respuestas prematuras suelen ser consideradas un índice de impulsividad (Richards, Sabol, & Seiden, 1993). Por su parte, se puede calcular un índice de autocontrol a partir de la proporción de las recompensas obtenidas en relación a las recompensas disponibles. Niños categorizados como impulsivos por su profesores (Gordon, 1979), niños

diagnosticados con TDAH (Mancebo, 2002) y cepas de ratas impulsivas por selección artificial (Sagvolden & Berger, 1996) han mostrado ejecuciones menos eficientes en este tipo de procedimientos, comparados con sujetos de control, lo cual es evidencia de la validez de constructo de esta medida de impulsividad/autocontrol.

Procedimientos de Automoldeamiento y Automantenimiento Negativo. Tomie, Aguado, Pohorecky y Benjamin (1998) han aseverado que los procedimientos usualmente utilizados para observar el, así llamado, *comportamiento automoldeado* o de seguimiento de claves (*sign-tracking*), podría proveer una medida de impulsividad. Estos procedimientos de condicionamiento pavloviano que típicamente implican la presentación, independientemente de la respuesta, de un estímulo incondicional apetitivo (e.g., alimento, agua, calor, etc.) precedida de la presentación de un estímulo neutral espacialmente focalizado. Se dice que los sujetos muestran comportamiento automoldeado cuando se aproximan y/o hacen contacto con el estímulo condicionado (Brown & Jenkins, 1968). De acuerdo con Tomie y sus colaboradores (1998), la conducta automoldeada puede ser considerada como una forma de impulsividad. Estos autores argumentan que al igual que en la elección de SS en los procedimientos de elección, la conducta automoldeada ocurre en anticipación de una recompensa inminente y es una ejecución “compulsiva”. Para examinar la posibilidad de que estas medidas estuvieran relacionadas, los autores llevaron a cabo un estudio en el que registraron ambas medidas para un grupo de ratas; y encontraron que los sujetos que mostraron una mayor tendencia a elegir la alternativa SS en el procedimiento de elección también requirieron menos ensayos para adquirir el comportamiento automoldeado. Este hallazgo otorga apoyo a la idea de que existe un vínculo entre ambos tipos de comportamiento. Adicionalmente, los autores reforzaron la validez de su argumento mediante

otras medidas relacionadas con la dimensión impulsividad/autocontrol. Encontraron, por ejemplo, que la conducta automoldeada está relacionada con la ingesta voluntaria de etanol y con mayores niveles liberación de corticoesterona inducidos por estimulación aversiva. Mientras que la ingesta de etanol ha sido vinculada con otras medidas de impulsividad (e.g., Poulos, Le, & Parker, 1995), la liberación de corticoesterona ha mostrado ser un predictor de abuso de sustancias en ratas (Piazza, Deminiere, Moal, & Simon, 1989; Prasad & Prasad, 1995) y primates no humanos (Higley & Linnoila, 1997). El abuso de sustancias, a su vez, está relacionado con otras medidas de impulsividad (Critchfield & Kollins, 2001). Otra fuente de evidencia que apoya la idea de que las medidas de elección y de automoldeamiento son medidas relacionadas es el hecho de que cepas de ratas que se comportan de manera más impulsiva en procedimientos de elección (Anderson & Woolverton, 2005) también tienden a exhibir una adquisición más rápida y niveles asintóticos más altos de conducta automoldeada (Kearns, Gómez-Serrano, Weiss, & Riley, 2006). Esta comparación se llevó a cabo entre ratas de la cepa Lewis (más impulsivas) y ratas de la cepa Fisher (más autocontroladas).

Unificación vs. Fragmentación

A pesar de que existe evidencia (tanto directa, como indirecta) de que existe una relación entre algunas de las distintas medidas de impulsividad/autocontrol, algunos autores (e.g., Ho, Al-Zahrani, Al-Ruwaitea, Bradshaw, & Szabadi, 1998) han considerado como distintas a las conductas observadas en programas de elección intertemporal y las conductas observadas en programas que requieran abstenerse de ejecutar una respuesta (i.e., RDB, automantenimiento, omisión). En un estudio realizado por Winstanley, Dalley, Theobald y Robbins (2004) se aportó

evidencia que apoya esta idea. En su estudio, Wistanley y sus colaboradores administraron una neurotoxina serotoninérgica (es sabido que la depleción de serotonina incrementa el comportamiento impulsivo; e.g., Soubrie, 1986) de manera intracerebroventricular a ratas y, posteriormente evaluaron su ejecución mediante diversas técnicas para medir la dimensión impulsividad/autocontrol, comparada con un grupo de control. Se encontraron diferencias entre grupos para la ejecución en programas de automoldeamiento, actividad locomotriz condicionada y en una tarea de atención visual, pero no se encontraron diferencias entre grupos en un procedimiento de elección intertemporal simple. Adicionalmente, evaluaron la correlación entre las medidas y encontraron una correlación negativa entre la conducta de automoldeamiento y el nivel de actividad, lo cual indica una posible relación entre ambas conductas, pero no se encontró correlación entre las otras medidas. Los autores concluyeron que no todas las formas de impulsividad son igualmente sensibles a la depleción de serotonina. Esto y la falta de correlación en la mayoría de las medidas fueron interpretados como evidencia a favor de la idea de que la impulsividad no es un constructo unitario y que a sus distintas variedades no las subyace el mismo mecanismo biológico. Por otro lado, existen autores (e.g., Monterosso & Ainslie, 1999; Tomie y cols., 1998) que han destacado la posibilidad de que las conductas observadas a través de los distintos procedimientos para evaluar la impulsividad/autocontrol puedan estar relacionadas a un fenómeno general y que su distinción es solamente superficial. A continuación, se describirá con más detalle a estas y algunas otras posturas respecto de la dimensión impulsividad/autocontrol.

Algunas Aproximaciones al Fenómeno

En este apartado se describirán algunas de las aproximaciones que se han elaborado alrededor del fenómeno impulsividad/autocontrol. Es importante considerar que estas conceptualizaciones y explicaciones que se revisará a continuación no son necesariamente excluyentes entre sí.

Aproximaciones Mentalistas

Algunos autores, cuyo propósito principal no es clarificar o resolver, de algún modo, los problemas conceptuales de la dimensión autocontrol/impulsividad, han propuesto explicaciones sobre el fenómeno. Por ejemplo, Poulos, Le y Parker (1995) aseveraron que la impulsividad observada en procedimientos de elección es causada por una escasez de control inhibitorio o autorregulación por parte del individuo. Esta conceptualización parece intuitivamente razonable, sin embargo, es considerada una explicación mentalista, dado que el locus de control es depositado *en* el organismo, en lugar del ambiente. Este tipo de interpretación, en el que las relaciones funcionales entre el organismo y el ambiente no están bien definidas, han sido clasificadas por Kramer y Rilling (1970) como “folklor de laboratorio”, a causa de la pobre susceptibilidad de ser empíricamente evaluadas, en la medida en que no se especifica qué tipo de eventos están bajo control inhibitorio o regulatorio, ni tampoco se precisa si dicho proceso inhibitorio hace referencia a un nivel de análisis conductual o neuronal.

Dentro de este tipo de explicaciones se encuentra la *hipótesis de los recursos limitados* (Muraven & Baumeister, 2000), que afirma que el autocontrol opera como una especie de músculo, que requiere de la inversión de algún recurso interno limitado, que se puede agotar

eventualmente. Según estos autores, el comportamiento autocontrolado implica que el individuo se abstenga de efectuar una respuesta dominante (i.e., una respuesta normal, típica, o deseada); esto sucede cuando el “yo” altera sus propias tendencias conductuales, previniendo o inhibiendo dichas respuestas dominantes. Dicho modelo explicativo se apoya en evidencia de que individuos que han lidiado con estrés y resistido a tentaciones (lo cual estos autores consideran que requiere cierto grado de autocontrol) muestran una menor tendencia a mostrar autocontrol subsecuentemente. Estos autores reconocen que la naturaleza del recurso necesario para superar la fuerza de los patrones conductuales preexistentes no está clara.

Aproximaciones Molares

En un análisis bastante sugestivo, Tomie y sus colaboradores (1998) afirmaron que la elección impulsiva (i.e., elección de la alternativa SS) en situaciones de elección intertemporal reduce la cantidad global de recompensas obtenidas. Estos autores observaron ciertas similitudes a este respecto entre la ejecución impulsiva en programas de elección y programas de automoldeamiento/automantenimiento. Mientras que en situaciones de elección el comportamiento impulsivo reduce las ganancias globales, en las situaciones de automoldeamiento el comportamiento impulsivo no mejora las ganancias globales, siendo que por picar la tecla una paloma puede tardar más en hacer contacto con el alimento o incluso perder la oportunidad de consumirlo. Más aún, en los llamados procedimientos de *automantenimiento negativo por omisión*, las respuestas automoldeadas, de hecho, cancelan la entrega de una recompensa que de otra manera sería obtenida. Incluso en tal situación adversa, los sujetos han mostrado el desarrollo y mantenimiento de respuestas automoldeadas, a pesar de

la experiencia extendida en dichas condiciones (Williams & Williams, 1969; pero ver Sanabria, Sitomer, & Killeen, 2006). De este modo, los autores establecen que una similitud importante en ambas variedades de conducta es la persistencia a pesar de la potencial reducción de las ganancias globales. Aunque de manera algo superficial, el análisis de Tomie y sus colaboradores podría delinear los primeros pasos para un intento por unificar las distintas medidas de impulsividad.

Aunque estos autores omitieron a los programas RDB y de abstención en su análisis, su razonamiento podría ser aplicado fácilmente en tales situaciones. En los programas de RDB las respuestas prematuras producen que se reinicie el contador que establece el requerimiento temporal sin respuesta, causando necesariamente un decremento en la densidad global de recompensas. Por otra parte, en un procedimiento de abstención las conductas de aproximación también resultan en una reducción de las recompensas obtenidas globalmente, dado que cada aproximación cancela la entrega de la recompensa en un ensayo particular. Por lo tanto, la conceptualización de Tomie y sus colaboradores (1998) se ajusta sin ningún problema a los procedimientos de RDB y de abstención, así que se puede decir que ésta posee validez externa. En síntesis, bajo esta conceptualización la impulsividad parece ser una tendencia conductual ‘nociva’ en el sentido de que no permite al organismo maximizar las recompensas disponibles en el ambiente en el que despliega dicha conducta.

Esta conceptualización parece enmarcar la dimensión impulsividad/autocontrol en un nivel molar, englobando varios tipos de procedimientos. Sin embargo, en esta aproximación no se explicita cuáles son los elementos definitorios del fenómeno, que lo hacen distinto de otros tipos de conducta. Por ejemplo, si se exponen dos palomas a un programa de intervalo fijo de 60 s durante una hora y una de ellas obtiene 57 reforzadores y la otra obtiene 42, ¿se podría afirmar

que la segunda paloma es más impulsiva, con base en que no maximizó los recursos disponibles? Según la conceptualización planteada por Tomie y sus colegas (1998), la respuesta sería *sí*. Sin embargo, los programas de intervalo fijo no fueron diseñados para evaluar la dimensión impulsividad/autocontrol. Quizás convendría saber *a priori* en qué condiciones puede evaluarse este fenómeno; mediante la conceptualización de Tomie y sus colaboradores no es posible saberlo.

Otra aproximación de carácter molar es la que desarrolló Rachlin (1995; 2004). Este autor sugiere que el autocontrol debe ser considerado como un patrón (temporalmente extendido) de respuestas, más que como elecciones discretas de la alternativa LL. Según este autor, un individuo desarrolla autocontrol toda vez que éste incorpore su responder a patrones más amplios en los que se maximicen los recursos; una vez que el patrón comienza, se vuelve relativamente costoso interrumpirlo y mientras más transcurra el tiempo desde su inicio más costosa será su interrupción. Esta aseveración es apoyada empíricamente por un estudio llevado a cabo por Siegel (datos no publicados; citado por Rachlin, 1995). En dicho estudio se expusieron palomas a una situación de elección entre una alternativa SS y una alternativa LL, en la que los sujetos mostraron una preferencia por la alternativa SS. En otra condición las mismas palomas se expusieron a una situación entre las mismas alternativas, pero esta vez tenían que dar 31 respuestas para acceder a cualquiera de las dos alternativas; se cuidó que el intervalo entre ensayos fuera equivalente en ambas condiciones. Cuando se agregó este patrón de respuestas relativamente largo como requisito para la obtención de las alternativas, no solamente se encontró un incremento en la preferencia por la alternativa LL, sino que también se encontró que entre más respuestas hubiera dado un individuo en la alternativa LL, era menos probable que

cambiara de alternativa. Rachlin (1995) interpretó que la interrupción del patrón era suficientemente costosa como para reducir la preferencia por la alternativa SS.

Descuento de la Demora

Cuando la definición de impulsividad y de autocontrol se restringe a términos de preferencia por alternativas que difieren en magnitud y demora de la recompensa (e.g., Rachlin & Green, 1972), la conducta se puede interpretar de acuerdo a la sensibilidad a la demora. Se ha observado que entre más se demora una recompensa, menor control podrá tener ésta sobre alguna conducta (e.g., Renner, 1964). De esto, se puede derivar la idea de que para los individuos en situaciones de elección que prefieren más la alternativa inmediata se descuenta más rápidamente el valor de las recompensas conforme éstas se demoran. Esta conceptualización de la dimensión impulsividad/autocontrol ha inspirado una gran cantidad de investigaciones y un puñado de modelos matemáticos cuyo objetivo es describir la función de descuento del valor de la recompensa conforme ésta se demora. Quizá uno de los hallazgos más notables dentro de esta perspectiva es que la función de descuento es negativamente acelerada, es decir, el valor de la recompensa es descontado más abruptamente para demoras cortas que para demoras más largas. Gracias a este hallazgo, se han generado predicciones novedosas, que han sido confirmadas empíricamente (e.g., Green, Fristoe & Myerson, 1994). A pesar del éxito obtenido, esta conceptualización es bastante estrecha y parece difícil extrapolarla a situaciones diferentes a las de elección intertemporal. Dado que en varios de los procedimientos para medir autocontrol/impulsividad no se hace uso explícito de condiciones de elección, en estos paradigmas parecería complicado identificar alternativas SS y LL.

Unificación Mediante el Descuento de la Demora

Recientemente, Monterosso y Ainslie (1999) hicieron un intento por unificar la dimensión impulsividad/autocontrol evaluada en los procedimientos de automoldeamiento/automantenimiento, en los programas de RDB y en los procedimientos de elección intertemporal. De acuerdo con estos autores, las diferencias superficiales observadas en la conducta a lo largo de los diferentes procedimientos pueden provocar que se postulen erróneamente diferentes tipos de explicaciones para cada una (e.g., Ho, Al-Zahrani, Al-Ruwaitea, Bradshaw, & Szabadi, 1998; Sagvolden & Berger, 1996). En cambio, los autores proponen que estas variedades de impulsividad/autocontrol pueden reducirse a los efectos de la demora sobre el valor de las recompensas. De este modo, se propone que el comportamiento impulsivo en los tres tipos de procedimientos podría reflejar un abrupto descuento del valor de las recompensas conforme se incrementa su demora. En este sistema teórico se asume que la incapacidad de maximizar los recursos disponibles (aspecto molar) en cualquiera de los procedimientos se debe a la elección de recompensas inmediatas sobre recompensas demoradas y de mayor magnitud. Entonces, según esta conceptualización, el descuento de la demora es un recurso teórico suficiente para explicar la dimensión impulsividad/autocontrol en sendos procedimientos.

Esta postura podría ser considerada como una concepción relativamente parsimoniosa de la dimensión impulsividad/autocontrol. Sin embargo, para incorporar los procedimientos de automoldeamiento y de RDB a la lógica del descuento de la demora, Monterosso & Ainslie (1999) se vieron forzados a explicarlos apelando a asunciones adicionales. Más aún, los autores

tuvieron que recurrir a asunciones distintas para cada tipo de procedimiento. Para explicar el comportamiento en programas de RDB, los autores propusieron:

Para considerar una ejecución pobre en un programa RDB como indicador de una abrupta función de descuento subyacente, es necesario contemplar a las respuestas prematuras como la elección de una recompensa más pequeña inmediata sobre una más larga demorada. Esto sólo requiere la *razonable asunción* [itálicas añadidas] de que el imperfecto sentido del tiempo hace que la estimación de la recompensa del organismo varíe en función de la demora. (p 342)

De acuerdo con esta idea, cuando transcurre un intervalo de tiempo menor que el criterio para que la siguiente respuesta produzca la recompensa, los sujetos podrían tener cierta expectativa sobre la ocurrencia de la recompensa, dada una respuesta; mientras transcurre el tiempo, dicha expectativa crece. Por consiguiente, cuando un individuo ejecuta una respuesta prematura podría entenderse como la elección de una *expectativa de la recompensa* inmediata sobre una expectativa mayor, pero demorada.

Por su parte, con respecto al comportamiento en los programas de automoldeamiento, los autores hacen una asunción completamente distinta:

El caso del automoldeamiento requiere de una explicación adicional, pero creemos que ésta también puede incorporarse al esquema de descuento [de la demora], por lo menos en la variante de automantenimiento negativo. Nuevamente, la concepción de la tasa de descuento temporal de la impulsividad requiere de considerar a la impulsividad como la elección de una recompensa pequeña más inmediata, sobre una alternativa más grande demorada. Dada una definición estrecha de recompensa, la conducta automoldeada no produce una recompensa medible. Como tal, las conductas automantenidas típicamente han sido tratadas como primordialmente pavlovianas, más que instrumentales [...] por lo tanto [estas conductas podrían] no ser consideradas como una elección de una recompensa más pequeña y más inmediata, dado que éstas ni siquiera son conductas de elección. No obstante, casi seguramente podríamos cometer un error si asumimos que todo o incluso la mayoría de lo que recompensa la elección de un organismo es observable. [...] La naturaleza operante (guiada

por recompensas) de dicha conducta es evidente dado el hecho de que su valor compite con el valor de las recompensas observables. [...] El picoteo debe de ser intrínsecamente recompensante para una paloma que se está anticipando al alimento. (p. 342)

En consecuencia, la conducta automoldeada podría ser concebida como una elección entre una alternativa inmediata de menor magnitud (dado que se asume que las respuestas automoldeadas son *intrínsecamente reforzantes*), sobre una recompensa más grande pero temporalmente remota, que es el acceso al alimento.

En conclusión, la postura de Monterosso y Ainslie parece cuestionable por dos razones. Por un lado, a pesar de su intento por unificar los tres paradigmas mediante una conceptualización común (i.e., descuento de la demora), necesitan incorporar asunciones *ad hoc* para cada paradigma y, por lo tanto, no proveen una caracterización parsimoniosa de la dimensión impulsividad/autocontrol. Por otro lado, las asunciones adicionales que son propuestas en ambos casos (expectativas y recompensas intrínsecas), aunque fáciles de comprender intuitivamente, son difícilmente observables y manipulables.

Aproximaciones Mixtas o Fragmentadas

Algunos teóricos han propuesto distintas explicaciones de la dimensión impulsividad/autocontrol para cada tipo de procedimiento o situación en que se evalúe. Por ejemplo, Johansen, Aase, Meyer, y Sagvolden (2002) afirman que los síntomas de TDAH (condición patológica altamente relacionada con la impulsividad) son causados por (1) un proceso de extinción relativamente lento de respuestas previamente reforzadas, y (2) un abrupto descuento del valor de las consecuencias demoradas. Una de las virtudes de esta hipótesis es que es susceptible a ser sometida a prueba empírica, a diferencia de otras de las descritas anteriormente. Un lento

proceso de extinción de respuestas previamente reforzadas puede explicar el comportamiento impulsivo en los programas de RDB, dado que en este tipo de situaciones la recompensa *siempre* es precedida por una conducta operante, supóngase la presión de una palanca. La contigüidad temporal entre la respuesta y la recompensa posiblemente propicia que aumente la frecuencia de dicha respuesta. No obstante, las respuestas que se presenten en intervalos menores al intervalo especificado por el programa no producirán la entrega de la recompensa, más aún, la pospondrán. En este sentido, las respuestas prematuras deberían de extinguirse y las presiones en la palanca espaciadas deberían de prevalecer para maximizar las recompensas disponibles. Por lo tanto, individuos que muestren un proceso de extinción más lento se comportarán de manera impulsiva en este tipo de programas.

Una lógica similar podría aplicarse a los procedimientos de automoldeamiento y de abstención. Sin embargo, el lento proceso de extinción no parece poder dar cuenta de la preferencia por la alternativa SS en procedimientos de elección intertemporal. En este caso, un abrupto descuento del valor de las recompensas demoradas sería suficiente para explicar la impulsividad. Esta aproximación apela a cada tipo de explicación dependiendo del tipo de procedimiento. Por lo tanto, puede considerarse que se trata de distintas explicaciones hechas *ad hoc*, y cada interpretación difícilmente se puede aplicar a su contraparte, lo cual revela la debilidad de los argumentos de estos autores.

La Presente Aproximación

Uno de los objetivos de esta tesis es presentar una nueva aproximación al fenómeno impulsividad/autocontrol. Dicha aproximación puede considerarse como un intento por concebir

a la conducta impulsiva o autocontrolada en los distintos paradigmas como formas análogas de una misma tendencia conductual. Para esto, es necesario hacer ciertas asunciones teóricas, relacionadas con dos fenómenos psicológicos que han sido apoyados empíricamente y que se revisará a continuación: el *reforzamiento condicionado* y el *aprendizaje de relaciones negativas*. Posteriormente, se expondrá en cuatro experimentos una manera de evaluar empíricamente una de las implicaciones teóricas de esta aproximación.

REFORZAMIENTO CONDICIONADO

Definición y Relevancia Teórica

El término *reforzamiento condicionado* hace referencia a un fenómeno en el que un aprendizaje previo puede sentar las bases para un nuevo aprendizaje en una situación instrumental (Donahoe & Wessels, 1980). Específicamente, se refiere a la capacidad adquirida de un estímulo arbitrario para funcionar por sí mismo como un reforzador (Williams, 1994; Bouton, 2007). Skinner (1938) acuñó este término apelando a que un estímulo puede funcionar como reforzador, pero esta función es *condicional* o dependiente de un aprendizaje previo. Este fenómeno también es conocido bajo el término *reforzamiento secundario* (e.g., Hull, 1943), en el que se enfatiza la diferencia entre estímulos que pueden actuar como reforzadores o recompensas sin la necesidad de experiencia previa (e.g., agua, alimento, contacto sexual; i.e., reforzadores primarios) y estímulos que adquieren esta capacidad mediante un tipo de experiencia específica (i.e., reforzadores o recompensas secundarios).

Dado que se considera que los reforzadores condicionados o recompensas secundarias son producto del condicionamiento clásico (e.g., Dinsmoor, 1983), puede esperarse que los mismos principios que resultan en que un estímulo adquiera la capacidad para funcionar como un estímulo condicionado, cuando éste está apareado con un estímulo incondicionado, sean los que modulan el hecho de que un estímulo neutral adquiera la capacidad de reforzar o mantener una conducta que lo antecede, cuando éste estímulo se aparee con una recompensa primaria (Shahan, 2010).

En análisis de la conducta, el reforzamiento secundario o reforzamiento condicionado ha sido propuesto como un constructo útil para explicar una diversa variedad de fenómenos, particularmente conductas en las que no se pueden apreciar contingencias de reforzamiento (apetitivas o aversivas) primarias inmediatas (e.g., Dinsmoor, 2001; Eisenberger, 1992; Mowrer & Lamoreaux, 1946). Estas hipótesis suponen que estímulos neutrales sometidos a apareamientos pavlovianos con reforzadores primarios pueden adquirir la capacidad de reforzar o mantener el responder de un organismo (e.g., Williams, 1994) y, de esa manera guiar el comportamiento a pesar de que las contingencias de reforzamiento primarias se encuentren temporalmente lejanas.

Relación con la Dimensión Impulsividad/Autocontrol

Uno de los primeros autores en proponer la participación de reforzadores secundarios en situaciones de autocontrol fue Ainslie (1975), quién planteó la siguiente hipótesis, que formula en términos, según él, puramente conductuales:

Si la recompensa futura de un organismo depende de su conducta, entonces las señales que predigan esta conducta adquieren propiedades como recompensas secundarias. Si el organismo detecta la similitud en una serie de puntos de elección, su conducta en un punto puede convertirse en una señal predictora de su conducta en puntos posteriores. Si espera por la recompensa demorada de mayor magnitud en un punto, también obtendrá recompensa secundaria por el hecho de que esta conducta predice recompensas similares en el futuro. En esta medida, mientras las elecciones provean señales sobre las elecciones futuras, serán afectadas por recompensas que dependan de esas elecciones futuras. [...] Esta hipótesis sugiere [...] que un individuo puede adquirir una habilidad encubierta para controlar impulsos, sin recurrir a [...] propiedades mecánicas del ambiente. Él [el individuo] puede

aprender a atender a señales en su conducta que predicen conductas futuras, encontrando así recompensas secundarias que disputen en contra de los impulsos (pp. 479-480).

Dicha propuesta teórica explica las diferencias individuales en situaciones de autocontrol como producto de una diferencia en la habilidad para atender a los estímulos relacionados con la recompensa en la alternativa LL. Se puede interpretar que la simple exposición a las contingencias de demora puede provocar que los organismos desarrollen esta “habilidad” para ser guiados por estímulos correlacionados con la recompensa LL, rotulados como recompensas secundarias.

Algunos otros teóricos de la conducta han desarrollado modelos que pretenden explicar el comportamiento de elección en general (incluyendo los programas de elección intertemporal, extensamente utilizados para estudiar impulsividad/autocontrol) tomando en cuenta la influencia de las señales relacionadas con la recompensa en cada alternativa (i.e., recompensas secundarias). Algunos ejemplos son la teoría de la reducción de la demora de Fantino (1969), la teoría del incentivo de Killeen (1982) y la teoría del mejoramiento de Vaughan (1982). Estos modelos han hecho predicciones similares y pueden dar cuenta de una gran cantidad de datos obtenidos mediante procedimientos de elección. Sin embargo, cada uno asume diferentes conjuntos de mecanismos subyacentes para explicar la ejecución en este tipo de programas. Está fuera del alcance del presente trabajo examinar las diferencias entre los modelos (para una revisión, ver Preston & Fantino, 1991). En lo que coinciden estos modelos es en que el valor de las señales como reforzadores condicionados depende del contexto en que ocurren los apareamientos estímulo-recompensa.

Un modelo matemático que incorpora el efecto de recompensas secundarias, cuyo objetivo es dar cuenta de la ejecución en programas de elección intertemporal, fue propuesto por Mazur (1995; 1997). Este modelo se destaca por ser una readaptación del modelo de descuento

hiperbólico del valor de la recompensa, propuesto por el mismo autor en 1987. El argumento de Mazur (1997) es que, en algunos estudios, se ha observado que la presencia o ausencia de señales relacionadas con la recompensa determina la ejecución en programas de elección, independientemente de la frecuencia de reforzamiento primario relacionada con las alternativas. La propuesta básicamente dicta que la curva de descuento hiperbólico, de hecho, refleja el valor de los reforzadores secundarios inmediatos que “rellenan” el hueco de la demora, y no el valor descontado de los reforzadores primarios demorados. Una de las predicciones más importantes de este modelo teórico es que, en circunstancias particulares, los individuos preferirán alternativas que ofrezcan una *menor cantidad* de reforzamiento primario si éstas se encuentran acompañadas por reforzadores condicionados. Esta predicción ha sido apoyada empíricamente (Mazur, 1995).

Uno de los autores que más esfuerzo han dedicado en defender la relevancia de las recompensas secundarias para el desarrollo del autocontrol es Eisenberger (1992), quien, junto con su equipo de trabajo, ha aportado numerosas evidencias de que, al exponer un individuo a una situación en la que es necesario cierto grado de autocontrol para obtener una recompensa, se favorece que dicho individuo se comporte de manera autocontrolada en situaciones posteriores (e.g., Eisenberger & Adornetto, 1986; Eisenberger & Masterson, 1986; Eisenberger, Weier, Masterson, & Theis, 1989). Este autor propone que el reforzamiento tanto del esfuerzo físico, el esfuerzo cognitivo o la tolerancia a un evento aversivo (e.g., demora) dota de un valor reforzante a la sensación de esfuerzo y, de este modo, se reduce su aversividad. Específicamente, este valor como recompensa secundaria se generaliza a través de diferentes tipos de conducta.

La importancia de las señales relacionadas con la recompensa en procedimientos diseñados para evaluar la dimensión impulsividad/autocontrol también ha sido subrayada por

estudios psicofarmacológicos. Cardinal, Robins y Everit (2000) sometieron un grupo de ratas a un programa de elección intertemporal en el que la demora para la alternativa LL estaba señalada y otro grupo de ratas a una situación igual, pero sin señal para la demora de la alternativa LL. Posteriormente, administraron sistemáticamente dosis de un fármaco agonista del neurotransmisor dopamina (d-anfetamina), un fármaco antagonista de la dopamina (α -flupentixol) y un fármaco agonista del neurotransmisor GABA (clordiazepoxida). Se encontró que tanto el antagonista de la dopamina como el agonista del GABA promovieron una mayor preferencia por la alternativa SS en los sujetos con y sin señal en la alternativa LL, mientras que el agonista dopaminérgico promovió una mayor preferencia por la alternativa LL sólo cuando ésta era señalada. Estos resultados muestran que algunos mecanismos cerebrales que podrían estar relacionados con el comportamiento autocontrolado dependen críticamente de la presencia de estímulos relacionados con la recompensa.

Hasta este punto, puede decirse que el concepto de *reforzamiento condicionado* es importante para el análisis e interpretación de algunas conductas, incluyendo las conductas clasificadas como impulsividad o autocontrol. Para el estudio de dicho fenómeno, típicamente se establece una relación de positiva entre un estímulo neutral y un reforzador primario y posteriormente se pone a prueba la capacidad que adquiere dicho estímulo para incrementar la frecuencia de una respuesta que lo produzca. Sin embargo, se puede aplicar esta misma lógica en situaciones en las que se establecen relaciones de contingencia *negativas* entre estímulos. A continuación se revisará el tema con más detalle.

APRENDIZAJE DE CONTINGENCIAS NEGATIVAS

Normalmente, en los estudios sobre el aprendizaje, los investigadores exponen a sus sujetos a situaciones en las que arbitrariamente se establecen correlaciones positivas entre eventos, obteniendo información sobre el curso de la conducta en esta condición, mediante la observación y el análisis de las regularidades en los patrones que se desarrollen. En el caso del condicionamiento clásico, el arreglo típico implica establecer una relación de dependencia entre dos estímulos (e.g., presentación de comida que depende del sonido de un metrónomo) y observar la conducta. Por su parte, en condicionamiento operante, el arreglo típico también involucra una relación de dependencia, esta vez un evento (i.e., estímulo) que depende de una respuesta del organismo (e.g., presentación de comida que depende del picoteo de una tecla). Comúnmente, se analiza si este arreglo tiene como resultado un cambio en la frecuencia con la que esta respuesta se presente (incremento o disminuya). A pesar de que, para el estudio del aprendizaje desde este sistema de análisis, está disponible todo un conjunto de matices dentro del continuo *contingencia entre eventos* (i.e., relación de dependencia), que va desde la dependencia uno a uno (i.e., siempre que se suscite un evento se presenta el otro y éste otro no se puede suscitar en ausencia del primero), a la dependencia o contingencia negativa (i.e., siempre que se suscite un evento *no* se presenta el otro), pasando por una gama de estipulaciones intermedias como cero contingencia (i.e., la presencia o ausencia de un evento no depende del otro) o dependencia parcial entre eventos (i.e., un evento depende del otro, pero el otro puede presentarse solo), una mayor atención ha sido dirigida a las situaciones en que se estipulan relaciones de contingencia positivas entre eventos. En este apartado, se considerará la conducta

que es modificada a partir de situaciones en las que se arreglan contingencias negativas entre eventos.

Aprendizaje de Relaciones Negativas en Condicionamiento Pavloviano

Caracterización

En condicionamiento clásico o pavloviano, cuando se expone a los individuos a un estímulo es un predictor negativo (o predictor de la ausencia) de un estímulo incondicional, se produce un fenómeno conocido como *inhibición condicionada*; dicho estímulo se conoce con el rótulo de *inhibidor condicionado*. Según Rescorla (1969), un inhibidor condicionado tiene dos características esenciales: (1) es resultado de la experiencia del organismo en alguna situación en la que éste se relacionó (negativamente) con un estímulo incondicional, y (2) el estímulo controla una tendencia opuesta a la que controla un excitador condicionado. Mientras que un excitador condicionado produce el incremento en la probabilidad, la disminución de la latencia y el incremento en el vigor de una respuesta particular, un inhibidor condicionado disminuye la frecuencia y el vigor, y aumenta la latencia de dicha respuesta. Adicionalmente, el inhibidor condicionado actuará específicamente sobre la conducta controlada por el excitador (i.e., estímulo incondicional) con el que se entrenó (Rescorla, 1969; pero ver Nieto & Boakes, 1987). Una concepción más moderna de las operaciones necesarias para que un estímulo adquiriera una función inhibitoria hace referencia a que este estímulo debe de ocurrir en proximidad de otro estímulo que, de otro modo, estaría relacionado con el estímulo incondicional. Este concepción

toma en cuenta la posibilidad de que el contexto en el que ocurre el aprendizaje adquiera propiedades excitatorias (ver Savastano, Cole, Barnet, & Miller, 1999).

Procedimientos

Existen diversas maneras de programar la presentación de estímulos en las que se puede observar como resultado el desarrollo de propiedades inhibitorias por parte de un estímulo (e.g., Savastano, et al., 1999); algunas de ellas son las siguientes: (1) inhibición condicionada pavloviana (A+/AX-; e.g., Desmond, Romano, & Moore, 1980; Pavlov, 1927), (2) condicionamiento diferencial (A+/X-; e.g., Dyer & Chittka, 2004; Miller, Hallam, Hong, & Dufore, 1991), (3) procedimiento explícitamente desapareado (+/X-; e.g., Droungas & Lolordo, 1995; Rescorla, 1966), (4) condicionamiento retrógrado (+X; e.g., Barnet & Miller, 1996; Heth & Rescorla, 1973), (5) condicionamiento demorado (XXX+; e.g., Pavlov, 1927; Rescorla, 1967), y (6) condicionamiento tipo huella (X→+; e.g., Hinson & Siegel, 1980; Rescorla, 1968).

Los procedimientos descritos anteriormente tienen en común el hecho de que un estímulo señalice la ausencia del estímulo incondicionado. No obstante, según el modelo de Rescorla y Wagner (1972), ésta no es la única manera de obtener un inhibidor condicionado. Dichos autores han propuesto que el simple hecho de que un estímulo señalice un estímulo incondicional *de menor magnitud* puede provocar que éste desarrolle propiedades inhibitorias. En un estudio realizado por Wagner, Mazur, Donegan y Pfautz (1980) se obtuvieron resultados que apoyaron dicha aseveración. Estos autores utilizaron un paradigma de supresión condicionada con ratas, en el que se llevaron a cabo tres tipos de ensayo: (1) apareamiento de un estímulo con un choque eléctrico de voltaje reducido (este tipo de ensayos se referirá como B+), (2) apareamiento de un

estímulo con un voltaje cinco veces mayor (que será referido como A+++), y (3) apareamiento del compuesto de un tercer estímulo con el estímulo A y el electrochoque de menor magnitud (AX+). Mediante sondeos incorporados mientras se hacían los apareamientos, se probó la capacidad del estímulo B y del compuesto BX para suprimir una respuesta operante. Se encontró que la razón de supresión era mayor cuando el estímulo B se presentaba solo, que cuando se presentaba en compuesto con X. Los autores concluyeron que el estímulo X redujo el nivel de supresión por parte de B debido a que adquirió características inhibitorias, dado que se apareó con una *magnitud reducida* del choque eléctrico en presencia de A, un estímulo que de otro modo sería predictor de un estímulo incondicional de mayor voltaje. Importantemente, los sondeos para examinar las propiedades inhibitorias se realizaron antes del entrenamiento y después de que se retirara la contingencia negativa entre X y el choque de mayor magnitud; es decir, se implementaron controles intrasujetos. No obstante, en un estudio con características similares, Cotton, Goodall y Mackintosh (1982) encontraron resultados ambiguos utilizando diferentes tipos de evaluación del condicionamiento inhibitorio, lo cual pone en tela de juicio la aseveración del modelo de Rescorla-Wagner.

Evaluación

Evaluar los efectos de un inhibidor condicionado no es tan simple como evaluar el efecto de un excitador condicionado; esto normalmente requiere de procedimientos especiales. Rescorla (1969) propuso dos procedimientos para poder identificar a un estímulo como inhibidor condicionado, las pruebas de retardo y sumación. La prueba de retardo consiste en aparear al supuesto inhibidor condicionado con un estímulo incondicionado (X+). Si el estímulo es un

inhibidor condicionado, entonces se *retardará* la adquisición de propiedades excitatorias por parte de éste. Por su parte, la prueba de sumación consiste en presentar simultáneamente a un excitador condicionado (conocido como estímulo de transferencia) y al presunto inhibidor condicionado. Supuestamente, la magnitud de la respuesta ante este compuesto será menor que si el estímulo de transferencia se presenta solo o acompañado de un estímulo neutral. Rescorla (1969) asevera que es necesario que los supuestos inhibidores condicionados pasen ambas pruebas; de lo contrario hay lugar para explicaciones alternativas, sobre todo relacionadas con procesos de atención. Por ejemplo, un estímulo al que el organismo no atiende se retardará en adquirir propiedades excitatorias, pero tendrá poco o ningún efecto en la prueba de sumación. Por otro lado, se esperaría que un estímulo que atraiga la atención produjera decrementos en la respuesta condicionada al presentarse en compuesto con un excitador condicionado, pero éste no tendría problema para desarrollar propiedades excitatorias si se aparea con un estímulo incondicional. La idea, propuesta por Rescorla (e.g., 1971), de que para identificar confiablemente a un inhibidor condicionado es necesario de utilizar ambas pruebas ha sido ampliamente difundida entre los investigadores del condicionamiento clásico. Sin embargo, Papini y Bitterman (1993) han desafiado esta moción, aseverando que usar las dos pruebas juntas no es ni necesario ni suficiente para descartar una variedad de explicaciones alternativas razonables.

Existe un método adicional mediante el que se puede evaluar las propiedades inhibitorias que ha adquirido un estímulo. En un estudio llevado a cabo por Wasserman, Franklin y Hearst (1974), se estudió la conducta de picoteo en palomas en un procedimiento de automoldeamiento con un programa A+/B-; es decir, se alternaban dos tipos de ensayos en que el estímulo A se apareó con la entrega de alimento y el estímulo B se apareó con la ausencia de la entrega de

alimento. Los estímulos A y B fueron la iluminación en distintos colores de una misma tecla dentro de la cámara experimental. Se observó que las palomas se aproximaban y picoteaban la tecla cuando se presentaba el estímulo A, confirmando los hallazgos encontrados anteriormente (e.g., Brown & Jenkins, 1968; Gamzu & Schwartz, 1973), en los que se arregla una contingencia positiva entre la presentación del estímulo y la entrega de una recompensa. Interesantemente, también se encontró que cuando se presentaba el estímulo B las palomas se alejaban de la tecla, lo cual podría ser considerado como inhibición, dado que el estímulo controla una tendencia de respuesta *opuesta* a la que controlaría un excitador. Aunque este paradigma implica algunas consideraciones teóricas importantes (e.g., correspondientemente, un estímulo relacionado negativamente con un estímulo incondicional aversivo debería de provocar respuestas de aproximación; ver Savastano, et al., 1999), puede ser una alternativa práctica a la técnica de las dos pruebas establecida por Rescorla, ya que en este caso el control de la conducta por parte del supuesto estímulo inhibitor se puede observar sin necesidad de procedimientos adicionales al procedimiento en que se efectúa el condicionamiento inhibitorio.

Aprendizaje de Relaciones Negativas en Condicionamiento Operante

Caracterización

Para estudiar el aprendizaje de relaciones negativas en condicionamiento operante, los investigadores suelen establecer condiciones en las que un evento depende de que *no* ocurra una respuesta particular. En este caso, el resultado depende de manera crucial de la función (o “valencia”) de dicho evento como estímulo. Por ejemplo, si se establece una situación en la que

la presentación de un estímulo aversivo (e.g., un choque eléctrico o un ruido fuerte) depende de que *no* se presente cierta respuesta, es probable que la frecuencia de dicha respuesta incremente; este procedimiento se conoce como *evitación* (Sidman, 1953a). Por otro lado, si se establecen condiciones de manera tal que la ocurrencia de un estímulo apetitivo depende de que *no* se presente una respuesta, es probable que la frecuencia de la respuesta disminuya; a este procedimiento se le ha llamado *omisión, tiempo fuera o castigo negativo* (Williams, Johns, & Norton, 1998). Según algunos autores (e.g., Baum, 1973; Herrnstein, 1969; Hines, 1977), la conducta observada en los procedimientos de evitación u omisión compromete la validez de las teorías de condicionamiento operante que explican la conducta por sus consecuencias inmediatas, dado que, en ambos tipos de procedimiento, no se logra identificar ninguna fuente de “reforzamiento” que venga inmediatamente después de la respuesta. No obstante, se han desarrollado algunas teorías que procuran explicar la conducta en estas condiciones, dentro de la concepción de la conducta mantenida por sus consecuencias inmediatas. A continuación se reseñará brevemente las ideas principales de esta concepción, conocida como ley del efecto basada en la contigüidad.

Consideraciones Teóricas de la Conducta de Evitación

Para poder explicar la conducta en situaciones de evitación, en las que la *ausencia del evento aversivo* no califica como una fuente de reforzamiento, algunos autores (e.g., Dinsmoor, 1954; Mowrer, 1947; Schoenfeld, 1950; Sidman, 1953b pero, para una versión más moderna, ver Dinsmoor, 2001), desarrollaron una teoría llamada *teoría de los dos factores*. Esta teoría puede explicar la conducta de evitación apelando a la interacción entre los mecanismos de aprendizaje

respondiente y operante. Cuando existe un estímulo exteroceptivo que precede al evento aversivo se asume que éste adquiere (mediante un proceso similar o equivalente al condicionamiento clásico) propiedades aversivas, en el sentido de que podría mantener respuestas que lo eliminen o disminuir respuestas que lo produzcan. Si la respuesta de evitación elimina dicha “señal de advertencia”, entonces la conducta puede explicarse por la eliminación de dicho estímulo. La explicación se torna más complicada en situaciones en las que no existe ningún estímulo programado que señale la presentación del estímulo aversivo. En este caso, se presume que los estímulos que dependen de la respuesta (que pueden ser táctiles y propioceptivos) adquieren propiedades “reforzantes”, dada su relación negativa, temporal y estadística, con la ocurrencia del estímulo aversivo.

Consideraciones Teóricas Sobre la Conducta de Omisión

Complementariamente, para explicar la conducta en situaciones de omisión, es decir, en las que la respuesta tiene una relación de contingencia negativa con un estímulo apetitivo, se ha apelado a la aversividad del llamado “tiempo fuera” (e.g., Leitenberg, 1965). Un tiempo fuera se define como un periodo durante el cual la recompensa no está disponible, y este periodo suele estar acompañado por algún estímulo programado por el investigador (e.g., un apagón), pero la señalización no es una característica esencial del tiempo fuera. La idea de que este evento desarrolle propiedades aversivas parece razonable, desde un punto de vista evolutivo, si se atiende a las siguientes premisas: (1) bajo circunstancias normales, el mantenimiento del organismo requiere un gasto de energía; (2) conforme pasa el tiempo, las reservas energéticas se agotan; (3) si transcurre suficiente tiempo sin que se repongan dichas reservas energéticas el

organismo morirá (Baum, 1973). A nivel empírico, existen diversos estudios en los que se ha demostrado tanto la aversividad de los tiempos fuera *per se* (e.g., Ferster, 1958; Mechner & Ray, 1959), como la aversividad adquirida por estímulos relacionados con los tiempos fuera (e.g., Adelman & Maatsch, 1956; Wagner, 1963). Algunos autores (e.g., Leitenberg, 1965) consideran que la evidencia más contundente de las propiedades aversivas de los tiempos fuera proviene precisamente de los estudios en los que se demuestre control aversivo por parte de estímulos relacionados con el tiempo fuera, independientemente de la frecuencia de reforzamiento. La adquisición de propiedades aversivas por parte de estímulos relacionados con el tiempo fuera concuerdan con los hallazgos de Wasserman y sus colaboradores (1974), descrito anteriormente, en el que una señal de la ausencia de comida provocaba respuestas de alejamiento en palomas. En correspondencia con lo que se dijo para los procedimientos de evitación, es más sencillo explicar la conducta en procedimientos de omisión si existe un estímulo que señala el tiempo fuera. En este caso, la ejecución se puede explicar como conducta castigada por el estímulo relacionado con el tiempo fuera. Para explicar la conducta en procedimientos no señalados de omisión, nuevamente se puede apelar a los estímulos relacionados con la respuesta, que al estar relacionados negativamente con la recompensa, se supone, adquieren propiedades aversivas (Leitenberg, 1965).

Cabe destacar que la relación con un tiempo fuera no es necesaria para que un estímulo adquiriera una función aversiva, sino que basta que este estímulo se aparee con una *menor disponibilidad* de recompensa. En un experimento llevado a cabo por Jwaideh y Mulvaney (1976), con palomas como sujetos, se utilizó un procedimiento de respuestas de observación para evaluar la función de estímulos apareados con programas de reforzamiento ‘ricos’ y ‘pobres’. En este estudio, se hacían disponibles dos teclas de observación para los sujetos. A lo largo de

condiciones sucesivas, se manipuló las consecuencias para las teclas de observación, de tal manera que el picoteo de una de las teclas producía sólo el estímulo ‘rico’ o el estímulo ‘pobre’, y la otra tecla produjera ambos. Se encontró que cuando el picoteo de una de las teclas producía exclusivamente la presentación del estímulo ‘rico’, las tasas de respuesta fueron más altas en esta tecla que en la tecla relacionada con ambos estímulos. Por otro lado, cuando el picoteo de una de las teclas producía únicamente el estímulo ‘pobre’, incrementaba la tasa de respuesta en la tecla en la que las respuestas producían a ambos estímulos. Los autores concluyeron que el estímulo ‘pobre’ había adquirido propiedades aversivas, dado que suprimió en cierta medida las respuestas que lo producían. Dicho efecto posiblemente se debió al apareamiento de este estímulo con un programa con menor densidad de reforzamiento.

Teóricamente hablando, el paradigma de omisión puede tener implicaciones importantes cuando se aplica a la conducta de elección. El estudio de la conducta de elección suele llevarse a cabo en procedimientos denominados *concurrentes*. En tales programas dos o más programas de reforzamiento (i.e., formas en las que los eventos dependen del responder del organismo) operan simultánea pero independientemente, cada uno asignado a una respuesta distinta. Las distintas respuestas, en principio, pueden ocurrir simultáneamente, pero usualmente se hace un esfuerzo por que éstas sean mutuamente excluyentes (Catania, 1969); es decir, que cuando se presente una de las respuestas no se puede presentar la otra. Esto tiene la siguiente implicación lógica: los eventos programados para ser contingentes a una respuesta estarán temporalmente distantes de la ocurrencia de la otra respuesta, y *viceversa*. Se puede concebir, entonces, a las respuestas en una alternativa como respuestas que *omiten* las consecuencias programadas para la otra alternativa. Si esto es así, al variarse la entrega de la recompensa en una de las alternativas, se modificaría tanto la frecuencia con la que el individuo responde en dicha alternativa, como la frecuencia con

la que responde en la alternativa remanente; siendo esto último producto no sólo del cambio en la frecuencia de la respuesta competidora, sino también del cambio en la frecuencia de reforzamiento.

Los resultados de un estudio realizado por Catania (1969) apoyan la idea mencionada anteriormente. En este estudio, se expusieron palomas a una situación de elección entre dos alternativas en que se intercalaban varias combinaciones de disponibilidad o no disponibilidad de reforzador en cada una de éstas; esto se hizo mediante programas concurrentes en los que las alternativas podían ser programas de intervalo variable (IV) o extinción (EXT), respectivamente. Se encontró que las palomas respondían más en el programa IV cuando las respuestas concurrentes *no* producían reforzamiento, lo cual puede explicarse apelando a que las respuestas concurrentes compiten en tiempo y espacio con las respuestas en el IV. En una condición especial adicional, se relacionó un estímulo (una luz) con una de las alternativas (tecla derecha), cuando estaba en ejecución en programa IV; esta luz se encendía únicamente cuando la siguiente respuesta en esa tecla podía ser reforzada. El resultado fue que la tasa de respuesta en esa alternativa disminuyó notablemente, no así la tasa de reforzamiento. Interesantemente, en esta condición se observó una ejecución similar que en la anterior; es decir, la tasa de respuesta en la alternativa izquierda disminuía cuando la alternativa de la derecha se relacionaba con un programa IV, aun cuando los individuos picotearan sólo unas cuantas veces en esa alternativa. El autor concluye que estos datos demuestran que los cambios en la tasa de respuesta en una alternativa dependen directamente de la tasa de reforzamiento en la alternativa concurrente, y no necesariamente de la competencia entre las respuestas relacionadas con cada alternativa. Catania sugirió que el reforzamiento de una respuesta *inhibe* a la ocurrencia de otras respuestas. Anticipándose a las críticas por parte de los detractores del uso del concepto de *inhibición*

(cuando éste se utiliza de manera ambigua; e.g., Skinner, 1938), el autor justificó la aplicación del término por haberlo usado de manera descriptiva, siendo tanto los eventos inhibidos e inhibidores observables y cuantificables en términos de operaciones experimentales concretas.

Inhibición y la Dimensión Impulsividad/Autocontrol

Como ya se mencionó, el término inhibición ha sido ampliamente utilizado como un recurso explicativo que da cuenta del autocontrol/impulsividad. En este sentido, la ejecución de una respuesta “inapropiada” o la incapacidad para abstenerse de ejecutar una acción prematura ha sido aceptada como una disfunción en la “inhibición del responder” (e.g., Aron, et al., 2003). La así llamada inhibición del responder es frecuentemente evaluada mediante procedimientos tipo *go-no go*, que consisten en situaciones en las que los sujetos deben cumplir con el siguiente requisito: responder en los ensayos “*go*” y *no* responder en los ensayos tipo “no *go*”. Normalmente, cada tipo de ensayo se encuentra señalado con diferentes estímulos. Este tipo de procedimientos se asemeja a los procedimientos de *abstención* descritos anteriormente.

La idea de que la impulsividad o falta de autocontrol se relacionan con una incapacidad de los sujetos para “inhibir sus respuestas” ha sido apoyada empíricamente. A pesar de que esta acepción del término *inhibición* adolece de problemas teóricos (e.g., depositan el control de la conducta *en* el organismo), existen estudios en los que se evalúa esta hipótesis mediante métodos muy similares a los de inhibición condicionada, utilizados por los teóricos del condicionamiento clásico. Por ejemplo, en un estudio realizado por Logan, Schachar, y Tannok (1997), se evaluó la correlación entre una medida de impulsividad y una medida de “inhibición de respuesta” en humanos. Para medir impulsividad, se utilizó una prueba de autorreporte (escala de impulsividad

de Eysenck; Eysenck & Eysenky, 1978) y, para evaluar la capacidad de los sujetos para “inhibir” sus respuestas, se utilizó un procedimiento de *señal de alto* (*stop-signal*). Cabe destacar que, aunque puede cuestionarse la validez de las pruebas de autorreporte (Kerlinger, 1986), los datos obtenidos mediante algunas de las pruebas diseñadas para medir impulsividad mediante cuestionarios (e.g., escala de Eysenck y escala de Barrat) han correlacionado positivamente con medidas de impulsividad más aceptadas por su validez, como el índice de descuento temporal (e.g., Alessi & Petri, 2003; Neves, 2009). El procedimiento de señal de alto, por su parte, consistía en instruir a los participantes que presionaran uno de dos botones para ganar puntos según la figura que apareciera en una pantalla, bajo la salvedad de que se presentara un sonido (i.e., señal de alto); en ese caso, los participantes debían de abstenerse de responder. Si los sujetos respondían cuando se presentaba el sonido se consideraba como un error. El intervalo transcurrido entre la presentación de las figuras y la presentación de la señal de alto variaba conforme la ejecución de los participantes. Cada vez que los participantes cometían un error, dicho intervalo se prolongaba y cada vez que se detuvieran antes de responder el intervalo se hacía más corto, buscando que los individuos se mantuvieran en un 50% de ensayos con error. El intervalo entre estímulos cuando los participantes tenían un 50% de ensayos con error fue tomado como un índice de inhibición: a mayor duración de este intervalo se atribuía una menor capacidad de los participantes para inhibir sus respuestas. Los resultados de este estudio mostraron que las medidas de impulsividad y de inhibición se correlacionaban: entre más alto el puntaje en la encuesta de impulsividad, más largo fue el intervalo entre estímulos (i.e., menor capacidad de inhibición de respuesta). Si bien se podría cuestionar el vínculo entre estas medidas y las medidas utilizadas en sujetos no humanos, sería interesante adaptar este tipo de

procedimiento ajustivo para ratas o palomas y evaluar si los datos generados por éste correlacionan con el ya probado procedimiento ajustivo de descuento temporal de Mazur (1984).

A pesar de que algunos datos han sugerido que existe un vínculo entre el fenómeno conocido como impusividad/autocontrol y el aprendizaje de relaciones negativas, no existen muchos estudios experimentales en los que se evalúe esta posibilidad. Adicionalmente, parece que este supuesto vínculo no posee un apoyo teórico sólido. A continuación, se planteará una serie de premisas teóricas de las que se derivará una hipótesis sobre el vínculo entre la impulsividad/autocontrol y el aprendizaje de relaciones negativas. Finalmente se presentará una manera de evaluar empíricamente dicha hipótesis.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo general del presente trabajo es hacer un intento por elaborar una conceptualización teórica unificada de la dimensión impulsividad/autocontrol, que pueda dar cuenta de los diferentes procedimientos planteados hasta el momento, apelando al mismo conjunto de recursos explicativos. Particularmente, se recurrirá a la idea de que los procedimientos de elección intertemporal pueden considerarse, en algún sentido, como procedimientos de omisión. En las aproximaciones teóricas tradicionales se considera que, en los programas de elección, para poder desarrollar autocontrol, la conducta del organismo debe de estar guiada por consecuencias demoradas. En la presente concepción se hará énfasis en que, para desarrollar autocontrol en este tipo de programas, el organismo debe evitar emitir conductas que *omitan* la recompensa de mayor magnitud, es decir, las elecciones de la alternativa SS.

Bajo la perspectiva de que el desarrollo de autocontrol requiere de control por consecuencias demoradas, se ha propuesto que los estímulos que dependen de las respuestas relacionadas con la alternativa LL podrían adquirir una función como reforzadores condicionados (e.g., Ainslie, 1975). Por otro lado, si se caracteriza al desarrollo de autocontrol como el aprendizaje de la relación negativa entre las respuestas en SS y la entrega de la recompensa de mayor magnitud, tomando en cuenta la importancia de los estímulos presentes en la situación de elección y destacando la posibilidad de que dichos estímulos pueden adquirir distintas funciones, es posible plantear que los estímulos relacionados con la alternativa SS adquieran propiedades aversivas mediante la experiencia extendida en los programas de elección intertemporal. Dado que la omisión de la recompensa es aversiva, los estímulos producidos por una respuesta previamente reforzada adquirirían propiedades aversivas; por consiguiente, otras

respuestas (e.g., respuestas relacionadas con la alternativa LL) serán fortalecidas a expensas de dicha respuesta. La idea de que los estímulos relacionados negativamente con la entrega de una recompensa adquieren propiedades aversivas ya ha sido desarrollada teóricamente (e.g., Leitenberg, 1968; Wagner, 1969) y apoyada empíricamente (e.g., Wasserman, et al., 1974).

El objetivo específico del presente trabajo fue explorar la posibilidad de que, al establecer arbitrariamente una relación negativa entre un estímulo relacionado con la alternativa SS y la entrega de la recompensa en la alternativa LL, dicho estímulo adquiriera una función aversiva. La función de este supuesto estímulo aversivo condicionado se evaluó observando la ejecución en programas de elección intertemporal en los que este estímulo, previamente entrenado, se presentaba contingente a la elección de la alternativa SS. Mediante esta lógica, puede predecirse que sujetos sometidos a estas operaciones elegirán menos la alternativa SS cuando dicha alternativa se acompaña con dicho estímulo, bajo el supuesto de que la conducta de elección dependerá de la suma de las consecuencias “positivas y negativas” (i.e., apetitivas y aversivas) asociadas con cada alternativa (Eisenberger, Weier, Masterson, & Theis, 1989).

METODOLOGÍA GENERAL

El propósito de la presente sección es aclarar algunos puntos importantes que son comunes a todos los experimentos que serán descritos a detalle posteriormente. Las particularidades de cada experimento serán descritas en su sección correspondiente. El primer punto es una aclaración conceptual y los siguientes son algunas aclaraciones metodológicas que incluyen tanto cuestiones de programación de eventos intrasesión, como protocolos de acción durante el experimento.

Los procedimientos de elección intertemporal implican típicamente una situación en la que se ofrece a los individuos un par de alternativas que difieren en la magnitud y demora de la recompensa. A la alternativa de menor magnitud y demora se le suele llamar alternativa SS, mientras que a la alternativa que ofrece una recompensa de mayor magnitud y mayor demora se le nombra alternativa LL. En los experimentos que serán descritos a continuación, se utilizan programas de elección intertemporal que pueden ser considerados atípicos, ya que en algunos de ellos no se entrega ninguna recompensa primaria al elegir la alternativa SS. Sin embargo, por cuestiones prácticas, a estas alternativas, en las que puede o no programarse la presentación de un estímulo (en lugar de la recompensa primaria), se les denominará bajo el rótulo de “alternativa SS”.

En cuanto al aspecto metodológico, cabe destacar que los sujetos no fueron asignados aleatoriamente a los grupos ni a las cuatro cámaras de condicionamiento con las que se trabajó. En cambio, se contó con un registro de la camada a la que pertenecían las ratas de cada lote que era recibido del criadero, y se buscó distribuir a las ratas en los grupos y en las cámaras

experimentales de manera que cada grupo o caja contara con una cantidad balanceada de sujetos de cada camada.

Otra aclaración importante antes de pasar al detalle de los experimentos es que todos los sujetos pasaron por el mismo programa de moldeamiento antes de empezar a sus respectivas condiciones experimentales. Dicho programa de moldeamiento, denominado por el presente autor como *pseudoautomoldeamiento*, fue diseñado con el objetivo de promover una alta e indistinta tasa de respuesta en las dos palancas que posteriormente se relacionarían con las alternativas SS y LL, sin la necesidad de utilizar moldeamiento “manual”. El programa consistió en exponer a los sujetos a presentaciones de una cadena de eventos que dependía de que el sujeto no se introdujera en el área del bebedero en cierto periodo de tiempo (i.e., contingencia RDO), con la finalidad de que los sujetos se mantuvieran activos y no con la cabeza incrustada en el bebedero “esperando” a que se entregara el agua. La cadena de eventos fue la siguiente: 1) proyección de ambas palancas, 2) transcurso de un intervalo de tiempo X sin introducción en el área del bebedero, 3) retracción de dicha palanca, presentación de un ruido blanco y elevación del brazo que hace disponible el agua (los tres últimos eventos simultáneamente), 4) transcurso de tres segundos y 5) descenso del brazo. La presión de una de las palancas (seleccionada aleatoriamente) durante el intervalo de tiempo X producía en seguida los eventos 3, 4 y 5 en lugar de que tuviera que transcurrir el intervalo de tiempo X. En un principio, el intervalo X fue corto (0.5 segundos), pero progresivamente este intervalo de tiempo se hacía mayor (cada ensayo se incrementaba 0.25 segundos). Gradualmente, la situación se convirtió en una condición de ensayos discretos en la que se proyectaban las palancas, se entregó agua después de que el animal presionó una de ellas, y se inició un intervalo entre ensayos. Finalmente, cuando los sujetos obtenían agua al menos una vez por minuto (en promedio), se cambió el programa de

reforzamiento continuo por un programa de intervalo aleatorio. Los sujetos pasaron a la siguiente fase una vez que su tasa de respuesta dejara de incrementar por tres sesiones consecutivas.

Pasando a cuestiones relacionadas con la programación de eventos dentro de la sesión experimental, cabe aclarar que, dadas las características de la situación de elección entre una alternativa con recompensa demorada y otra en la que no se entregaba recompensa primaria, se predijo que algunos sujetos mostrarían tasas de respuesta muy bajas o periodos muy largos sin responder. Anticipando este hecho, los programas de elección utilizados se planearon de manera que, en caso de que los sujetos no respondieran en un periodo de 6 minutos, se ejecutara la secuencia de eventos típica de un ensayo (SS o LL, elegido al azar), independientemente de lo que hicieran los sujetos. Con esto se consiguió mantener a los sujetos activos y en contacto con las relaciones entre estímulos y recompensas que se consideraron cruciales. De cualquier modo, si los sujetos no respondían en, por lo menos, el 33% de los ensayos programados, la sesión era excluida del análisis de datos y se reponía al día siguiente.

EXPERIMENTO PILOTO

El propósito del Experimento Piloto fue sondear con qué particularidades habría que lidiar al evaluar la hipótesis planteada en el presente trabajo; es decir, la posibilidad de que un estímulo en la alternativa SS pudiera adquirir una función aversiva al relacionarse negativamente con la entrega de la recompensa. Entre estas particularidades se encontrarían cuestiones concernientes al nivel de preferencia ante la situación de elección, el nivel de sesgo por algún lado en particular, y el nivel de actividad de los sujetos ante una situación en la que no se entregue la recompensa de manera inmediata.

Método

Sujetos: Siete ratas albinas (*Rattus norvegicus*) hembra de la cepa Wistar Lewis de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento y de entre 220 g y 255 g de peso. Los animales tuvieron acceso libre a alimento en sus cajas habitación y se sometieron a un régimen de privación de agua con 20 minutos de acceso diarios, además de lo que consumieran en la sesión experimental. Inicialmente se contó con ocho ratas, pero una de ellas (E8) fue sacrificada debido a un tumor ovárico. Dicho animal había sido asignado al Grupo Experimental.

Aparatos: Se utilizaron cuatro cámaras de condicionamiento para ratas de la marca MED (ENV-008), con las siguientes dimensiones: 30 cm de largo x 25 cm de ancho x 21 cm de alto. En la pared frontal de la caja se localizaba una puerta de acceso de poliuretano transparente; la pared posterior estaba compuesta del mismo material. El panel derecho de la cámara estaba

conformado por tres vías de acero inoxidable en las que se insertaron los componentes utilizados en el estudio. Cada caja estuvo equipada con un dispensador de agua (ENV-202M) insertado en la vía central del panel derecho, y dos palancas retráctiles en cada una de las vías adyacentes. Las palancas se encontraba a 2.5 cm del piso de rejilla y se requirió de una fuerza de aproximadamente 0.14 N para cerrar el microswitch. El dispensador de agua consistía en una cuchara que se sumergía en una pileta tomando 0.01 ml de agua cada vez que se activaba dicho mecanismo. El líquido se hacía disponible para el animal a través de una ranura cuadrangular situada en el panel derecho de la cámara; la dimensión de dicha ranura era de 5 X 5 cm. Como estímulo arbitrario se utilizó un ruido blanco de 60 dB producido por una bocina ubicada en la parte superior de la vía distal del panel derecho. Cada cámara experimental se colocó dentro de un cubículo de aislamiento acústico (ENV-022M). La programación de eventos, el registro de respuestas y la recolección de datos se realizaron mediante un equipo de cómputo, una interfaz y el software MED-PC IV para ambiente Windows.

Procedimiento:

Los sujetos se asignaron a uno de tres grupos: Grupo Experimental, Grupo Control TTT y Grupo Control DEL. Se utilizó un diseño mixto (i.e., entre grupos e intrasujetos, ver Tabla 1). Después de pasar por la fase de moldeamiento de la respuesta de presión en ambas palancas, todos los sujetos fueron expuestos a una condición de Línea Base, en la que se registró la variable de interés (i.e., preferencia relativa por la alternativa LL) previo al tratamiento experimental. Posteriormente, durante la fase de Tratamiento, cada grupo de sujetos fue expuesto a una condición distinta (que también serán descritas más adelante). Una vez concluida la fase de

Tratamiento, los sujetos pasaban a la Fase de Prueba, en la que se les expuso a una condición idéntica a la de la Línea Base. Al terminar la Fase de Prueba se expusieron los sujetos a una condición similar con la excepción de que la lateralidad de las palancas era revertida. A esta condición se le denominó Fase de Reversión. En todas las condiciones de elección intertemporal (i.e., Línea Base, Tratamiento, Prueba y Reversión), se intercalaban dos ensayos de elección libre y dos ensayos forzados. En los ensayos libres, no había ninguna restricción para elegir cualquiera de las alternativas. En los ensayos forzados, se proyectaban ambas palancas pero sólo una de las alternativas (seleccionada al azar y sin reemplazo) estaba disponible. El número de sesiones en cada condición estuvo determinado por el número de sesiones necesarias para que todos los sujetos cumplieran con un criterio de estabilidad (que será descrito más adelante); de este modo, todos los sujetos estuvieron expuestos a una cantidad equivalente de sesiones en cada fase del experimento. A continuación se describe a detalle cada una de las fases del experimento.

Tabla 1. Diseño Experimental

Condición→ Grupo ↓	Línea Base			Tratamiento			Prueba			Reversión		
	alternativa	consecuencia	demora	alternativa	consecuencia	demora	alternativa	consecuencia	demora	alternativa	consecuencia	demora
G. Experimental (n=2)	SS	.01ml +RB	0s	SS	RB	0s	LL	.03ml +RB	15s	SS	.01ml +RB	0s
	LL	.03ml +RB	15s	LL	.03ml +RB	15s	SS	.01ml +RB	0s	LL	.03ml +RB	15s
G. TTT (n=3)	SS	.01ml +RB	0s	SS	.01ml +RB	0s	LL	.03ml +RB	15s	SS	.01ml +RB	0s
	LL	.03ml +RB	15s	LL	.03ml +RB	15s	SS	.01ml +RB	0s	LL	.03ml +RB	15s
G. DEL (n=2)	SS	.01ml +RB	0s	I	.03ml +RB	15s	LL	.03ml +RB	15s	SS	.01ml +RB	0s
	LL	.03ml +RB	15s	D	.03ml +RB	15s	SS	.01ml +RB	0s	LL	.03ml +RB	15s

*RB = ruido blanco

Línea Base

Durante esta fase, se expusieron los sujetos a una situación de elección entre dos alternativas; una de ellas entregaba 0.01 ml de agua (alternativa SS) y la otra alternativa entregaba 0.03 ml de agua con 15 segundos de demora (alternativa LL). Al inicio de cada ensayo, se proyectaban ambas palancas, cada una de las cuáles estaba relacionada con una alternativa (contrabalanceadas de acuerdo a la lateralidad en todos los grupos). La primera presión de cualquiera de las palancas (respuesta inicial) activaba un programa de Intervalo Aleatorio de 20 segundos. Como consecuencia, en cada ensayo, una vez dada la respuesta inicial, transcurrían en promedio 20 segundos para que una respuesta fuera operativa. El intervalo aleatorio constaba de segmentos temporales de un segundo con una probabilidad de 0.05 de que la primera respuesta fuera operativa al terminar un segmento en particular. Las respuestas durante dicho intervalo fueron registradas, pero no tuvieron consecuencias programadas. Después de transcurrido el intervalo, la primera presión en la palanca relacionada con la alternativa SS provocaba que inmediatamente se retrajeran ambas palancas, se iniciara un ruido blanco y se entregara 0.01 ml de agua. El ruido blanco tenía una duración de un segundo, mientras que la cuchara que hacía disponible el agua se retiraba después de 3 segundos. Después de que fuera retirado el brazo del dispensador de agua, transcurría un periodo con una duración de 21 segundos sin eventos programados (tiempo fuera). Cuando se cumplía dicho periodo se volvían a hacer disponibles las palancas y comenzaba un nuevo ensayo. Por su parte, la primera presión de la palanca relacionada con la alternativa LL al haber transcurrido el intervalo aleatorio propiciaba que ambas palancas se retrajeran y transcurriera un periodo de demora con una duración de 15 segundos. Cuando se cumplía el

periodo de demora, se entregaba 0.01 ml de agua tres veces; cada entrega duraba tres segundos. Después de la última entrega de agua, se proyectaban las palancas e iniciaba un nuevo ensayo. Sumando el intervalo aleatorio, las entregas de agua y la demora o tiempo fuera, los ensayos en que se eligiera la alternativa LL o SS tenían la misma duración, en promedio 44 segundos, siempre y cuando no se tomen en cuenta las latencias de la respuesta inicial y la respuesta procuradora. Las sesiones terminaban cuando se cumplieran 60 ensayos (30 de elección libre y 30 forzados) o transcurrieran 60 minutos; lo que sucediera primero. Esta descripción puede tomarse como base para describir el resto de los procedimientos en este trabajo, con pequeñas diferencias en algunos de los parámetros como el intervalo aleatorio, el intervalo de demora y la presencia de agua y/o ruido blanco en las alternativas.

Tratamiento

Grupo Experimental. Para los sujetos del Grupo Experimental, las condiciones durante la Fase de Tratamiento fueron semejantes a las de la Línea Base. La única diferencia es que las respuestas procuradoras en la alternativa SS no tenían como consecuencia la entrega de agua. En dicha condición, la elección de la alternativa SS conllevaba a la retracción de ambas palancas y la presentación del ruido blanco por un segundo. Al terminar el ruido blanco, entraba en vigor un tiempo fuera con una duración de 23 segundos (se agregaron 2 s para compensar la ausencia de entrega de agua). La elección de la alternativa LL en esta situación conllevaba a la misma cadena de eventos que se describió para la Línea Base. Nótese que el mismo ruido blanco temporalmente relacionado con la entrega de 0.03 ml de agua en la alternativa LL era producido inmediatamente ante la elección de la alternativa SS. Nótese también que cada elección de la

alternativa SS tenía como consecuencia un tiempo fuera (lapso en el que la recompensa no estaba disponible) que excedía los 23 segundos, ya que para poder tener acceso a la recompensa tenía que transcurrir, por lo menos, 20 segundos (en promedio) del intervalo aleatorio más 15 segundos de la demora (un total de 53 segundos, en promedio). Esto, asumiendo que en el siguiente ensayo se eligiera la alternativa LL y sin tomar en cuenta las latencias de la respuesta inicial y la respuesta procuradora. En la Figura 1 se muestra un diagrama de la sucesión de eventos en el Tratamiento para el Grupo Experimental.

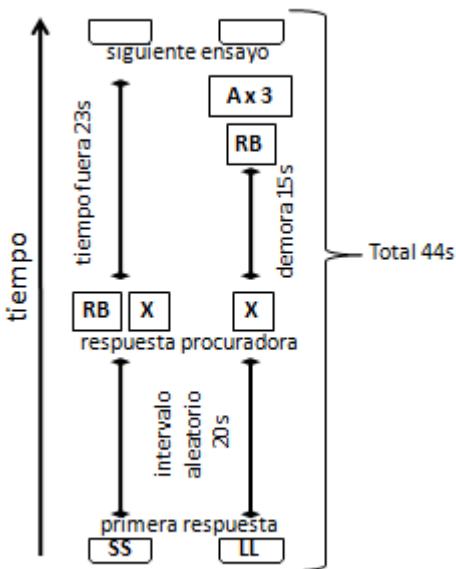


Figura 1. Diagrama de la sucesión de eventos en el Tratamiento para los sujetos del Grupo Experimental en cada ensayo de acuerdo con cada alternativa. A = entrega de 0.01 ml de agua; RB = ruido blanco; X = retracción de las palancas. El tiempo total del ensayo es calculado sin tomar en cuenta las latencias de la primera respuesta y de la respuesta procuradora.

Grupo Control TTT. Durante la Fase de Tratamiento el Grupo TTT (test-test-test) fue expuesto exactamente a las mismas condiciones que en la Línea Base. Este grupo se implementó para descartar que los cambios en la ejecución en los sujetos del Grupo Experimental se debieran a la mera exposición a un programa de elección intertemporal por un largo periodo de tiempo, como, de hecho, fue encontrado por Fantino (1966).

Grupo Control DEL. Los sujetos del Grupo Control DEL (demora) durante la Fase de Tratamiento fueron expuestos a una condición en la que la elección de cualquiera de ambas palancas desencadenaba la sucesión de eventos relacionada en la Línea Base con la alternativa LL. Es decir, ambas alternativas dispensaban 0.03 ml de agua después de 15 segundos de demora. Este grupo se implementó con la finalidad de descartar que cualquier cambio en la ejecución por parte de los sujetos del Grupo Experimental no se debiera al simple hecho de que fueron expuestos a una condición en la que la única manera de acceder a la recompensa fuera de manera demorada o a una condición en que sólo se produjeran recompensas de mayor magnitud. Esto se basa en la idea de que la exposición a los intervalos de demora pudiera “habituarse” a los sujetos a la aversividad de la demora, haciendo menos aversiva a la alternativa LL; o, por otro lado, en la idea de que debido a la exposición a la recompensa de mayor magnitud, los sujetos muestren un efecto de contraste negativo, prefiriendo menos la alternativa de menor magnitud (i.e., SS).

Prueba

Durante esta condición se expusieron todos los sujetos a condiciones idénticas a las de la Línea Base, excepto por la lateralidad de las alternativas. El cambio en la lateralidad tuvo como propósito descartar que la preferencia de los sujetos del Grupo Experimental se debiera a un “hábito de posición” causado por cientos de ensayos en las condiciones de la Fase de Tratamiento.

Reversión

En esta condición se restituyó la lateralidad de la línea base. En la Tabla 1 se resumen las condiciones por las que pasó cada grupo. Específicamente se muestran las consecuencias y sus demoras para cada alternativa en cada condición, para cada grupo.

Medidas Utilizadas y Análisis de Datos

Como medida de autocontrol/impulsividad, se tomó el cambio en la razón de respuestas en la palanca asociada con la alternativa LL. Entre mayor fuera el valor de esta medida se interpretaba como “mayor autocontrol”, sin importar que dicha medida fuera inferior al punto de indiferencia (i.e., 1.0). El índice de variabilidad que sirvió como criterio para cambiar de condición se calculó comparando la variabilidad en diez puntos sucesivos, relativa a la pendiente calculada para dicha serie de puntos (Tryon, 1982). Por lo tanto, la cantidad mínima de sesiones en cada condición fue de diez.

Resultados y Discusión

En la Figura 2 se muestra la razón de respuestas en la alternativa LL para todos los sujetos en cada condición. En la columna derecha se muestran los dos sujetos que conformaron el Grupo Experimental; se puede observar que ambos sujetos muestran una marcada preferencia por la alternativa SS durante la Línea Base. Cuando se retiró la recompensa primaria de la alternativa SS, en la Fase de Tratamiento, la preferencia de ambos sujetos se vertió hacia la alternativa LL. Puede observarse que durante la condición de Prueba los sujetos del Grupo Experimental mostraron un notable incremento en la preferencia por la alternativa LL con respecto a la Línea Base. De hecho, este incremento en la preferencia por la alternativa LL se acentúa, conforme transcurren los ensayos en esta fase. Cuando se restablecen completamente las condiciones de la Línea Base, en la condición de Reversión, se observan resultados distintos en los dos sujetos del Grupo Experimental; mientras que para el sujeto E1 decrece ligeramente la preferencia por la alternativa LL, para el sujeto E2 aumenta sustancialmente.

En lo que respecta a los sujetos del Grupo TTT (que se presentan en la columna central), se puede observar que durante la Línea Base los tres sujetos (H3, H6 y H7), al igual que los sujetos del Grupo Experimental, muestran valores bajos, lo que puede interpretarse como una marcada preferencia por la alternativa SS. Durante la Fase de Tratamiento, en donde para este grupo se mantuvieron las condiciones de la Línea Base, la preferencia por la alternativa SS aumenta ligeramente para dos de los sujetos (E3 y E6), mientras que para otro de los sujetos (E7) disminuye, es decir, aumenta la preferencia por la alternativa LL. Durante la fase de Prueba, en la que para este grupo simplemente se revierte la lateralidad de las alternativas, pueden

observarse resultados mixtos. Para el sujeto E3 la razón de respuestas en la alternativa LL incrementa, pero decrece de manera relativamente abrupta conforme transcurren las sesiones, hasta llegar a valores cercanos a los observados en la Línea Base. Para el sujeto E6, al igual que para el sujeto E3, la razón de respuestas en la alternativa LL incrementa; no obstante, para este sujeto la preferencia por la alternativa LL se acentúa conforme transcurren los ensayos de la Fase de Prueba. Por su parte, para el sujeto E7 la razón de respuestas en la alternativa LL aumenta en menor grado, manteniéndose relativamente constante durante esta fase. Durante la Fase de Reversión, en la que se restauraron las condiciones a las que fueron sometidos los sujetos durante la Línea Base, también pueden observarse resultados mixtos. Para el sujeto E3 aumenta la razón de respuestas en la alternativa LL, con respecto a las últimas sesiones de la Fase de Prueba, sin embargo, esta medida nuevamente decrece conforme transcurren los ensayos hasta alcanzar valores cercanos a los mostrados en la Línea Base. Para el sujeto E6 la razón de respuestas en la alternativa LL disminuye en relación a la ejecución durante la fase de Prueba y esta medida disminuyó, aún más, mientras transcurrieron los ensayos en la Fase de Reversión. Por último, para el sujeto E7 la razón de respuestas en la alternativa LL incrementa en la fase de Reversión, con respecto al resto de las fases; y esta medida se mantiene relativamente constante.

En lo que respecta a los sujetos del Grupo DEL, la Figura 2 en la columna de la derecha muestra su razón de respuestas en la alternativa LL durante todas las fases del experimento. Los dos sujetos que conforman este grupo, al igual que el resto de los sujetos del experimento, muestran una preferencia por la alternativa SS durante la Línea Base, aunque no tan marcada. Durante la Fase de Tratamiento, en la que ambas alternativas fueron idénticas en ambos *operanda* (equivalentes a la consecuencia en la alternativa LL para las otras condiciones), la preferencia se aproximó a lo que se podría referir como *indiferencia*, es decir, valores cercanos a

1.0. En la fase de Prueba la preferencia de los sujetos nuevamente se tendió hacia la alternativa SS, incluso acentuándose ligeramente. Por último, la ejecución de los sujetos del Grupo DEL durante la fase de Reversión, en la que se restituyó las condiciones de la Línea Base, muestra un incremento sustancial en la proporción de respuestas en la alternativa LL.

En general, se puede observar que casi todos los sujetos, sin importar de qué grupo, incrementan su preferencia por la alternativa LL respecto a la preferencia mostrada durante la Línea Base en las fases de Prueba y Reversión. Esto ocurre después de haber sido sometidos a las diferentes condiciones a las que se les expuso en la Fase de Tratamiento a cada grupo. Sin embargo, no todos muestran una preferencia consistente a lo largo de las dos últimas fases, a pesar de que ambas alternativas se mantienen constantes. Esto podría considerarse un *sesgo de lado*, dado que al invertir el lado (izquierda/derecha) en que se encuentran las alternativas, los sujetos se mantienen respondiendo en el mismo lado, independientemente del cambio en las contingencias de reforzamiento.

En las Figura 2, en la esquina superior derecha de cada gráfica, se muestra un número que indica la diferencia entre el promedio de la proporción de respuestas en la alternativa LL para la Fase de Prueba y la misma medida para la Fase de Reversión. Este *índice de sesgo* pretende mostrar en qué medida los sujetos fueron sensibles a la reversión de la lateralidad de las alternativas. Entre más sensibles, puede asumirse que es más válido el valor mostrado en la preferencia. Mientras más pequeño sea el valor de esta medida denota un menor sesgo o mayor sensibilidad, y viceversa. A continuación, se revisará esta medida para cada sujeto.

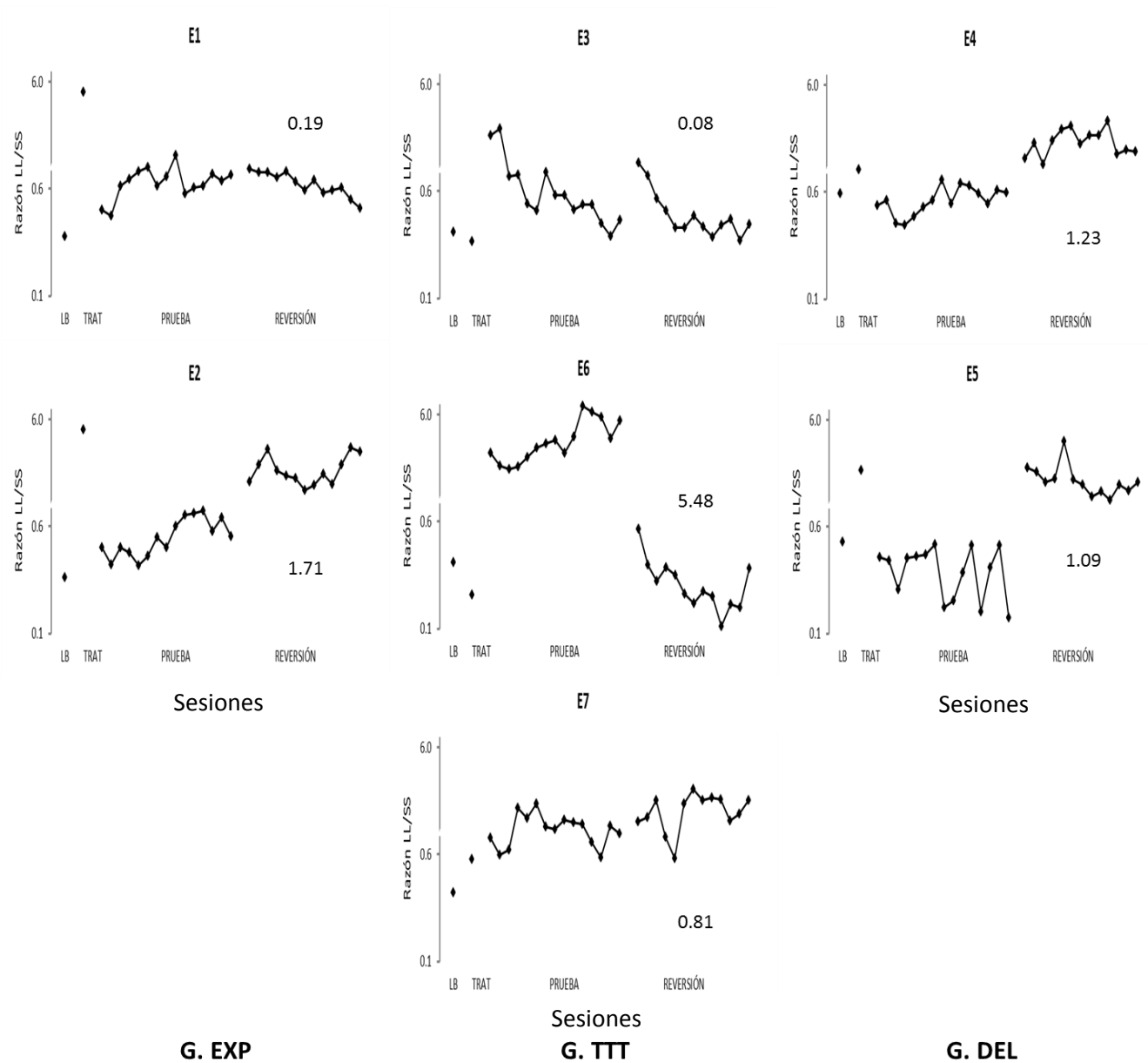


Figura 2. Razón de respuestas en la alternativa LL para los sujetos de todos los grupos en todas las condiciones. Tanto para la Línea Base como para la Fase de Tratamiento, se muestra solamente el promedio de las últimas diez sesiones. Para las condiciones de Prueba y de Reversión cada punto representa la razón de respuestas en una sesión. Los datos son presentados en escala logarítmica.

En el Grupo Experimental puede observarse que el sujeto E1, que muestra un incremento modesto en la preferencia, exhibe un índice de sesgo relativamente bajo (0.19). Por otro lado, el sujeto E2, que muestra un aumento considerable en la preferencia durante la Fase de Prueba y un incremento aún mayor en la Fase de Reversión, exhibe un índice de sesgo más alto (1.71). En el Grupo TTT el sujeto E3 muestra un índice de sesgo bajo (0.08) y su preferencia casi no cambia, respecto a la mostrada durante la Línea Base. El sujeto E6, que durante la fase de Prueba aumenta considerablemente su preferencia por LL, obtiene un índice de sesgo relativamente alto (5.48), puesto que la discrepancia entre la preferencia mostrada en las fases de Prueba y Reversión es alta. El sujeto E7 cuya preferencia por LL incrementó a lo largo de las fases del experimento, muestra un índice de sesgo relativamente bajo (0.81). Por último, en el Grupo DEL ambos sujetos registran un patrón de comportamiento similar; durante la fase de Prueba su preferencia no incrementa con respecto de la exhibida en la Línea Base. No obstante, este valor se incrementa en la Fase de Reversión, lo que hace que ambos sujetos muestren valores altos en el índice de sesgo (1.23 y 1.09 para E4 y E5, respectivamente).

En este Experimento Piloto, se encontró que algunos de los sujetos son sensibles a las manipulaciones que se hicieron durante la Fase de Tratamiento. Los sujetos del Grupo Experimental muestran una mayor preferencia por la alternativa LL durante las fases de Prueba y Reversión, lo cual apoyaría la hipótesis de que el tratamiento promueve el autocontrol. Sin embargo, sujetos de los grupos control TTT y DEL también muestran un incremento en la preferencia por la alternativa LL en una o dos de las últimas condiciones, lo cual no permite concluir lo establecido anteriormente. No obstante, los índices de sesgo fueron mayores en los sujetos de los grupos de control que en los sujetos del Grupo Experimental, lo cual hace estos datos menos válidos y establece la necesidad de interpretarlos con mayor reserva.

EXPERIMENTO 1

El Experimento 1 fue ideado para evaluar la hipótesis planteada anteriormente, intentando lidiar con los problemas que se encontraron en el Experimento Piloto. Durante el Experimento Piloto, se detectó que, al exponer a los sujetos a un programa de elección en el que las alternativas permanecen en el mismo lado durante varias sesiones, los sujetos pueden desarrollar una preferencia por el lado, siendo menos sensibles a las contingencias programadas. Por esto, el siguiente experimento intentó contrarrestar dicho fenómeno. El Experimento 1 consiste en un diseño similar al del Experimento Piloto, con grupos de control similares; pero, a diferencia de éste, los sujetos eran expuestos al programa de elección cambiando la lateralidad de las alternativas sesión a sesión. De este modo, se buscó evitar que los sujetos desarrollaran una fuerte preferencia de lado que pudiera oscurecer las diferencias entre grupos. También se buscó que los sujetos estuvieran expuestos el menor tiempo posible a cada condición experimental (Línea Base, Tratamiento y Prueba). En el Experimento Piloto los sujetos debían permanecer en cada fase tanto como se demoraran *todos* los sujetos en alcanzar el criterio de estabilidad. En este experimento se armaron grupos de tres sujetos (triadas), que consistían de un sujeto de cada grupo (Experimental, TTT y DEL) y el cambio de condición estuvo determinado por el tiempo que transcurriera para que los tres individuos alcanzaran el criterio de estabilidad. De este modo, los sujetos estuvieron expuestos a menos sesiones en cada condición.

Método

Sujetos: Dieciocho ratas albinas (*Rattus norvegicus*) hembra de la cepa Wistar Lewis de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento y de entre 180 g y 230 g de peso. Los animales tuvieron acceso libre a alimento en sus cajas habitación y se sometieron a un régimen de privación de agua con 20 minutos de acceso diarios, además de lo que consumieran en la sesión experimental.

Aparatos: Se utilizaron los mismos aparatos descritos anteriormente.

Procedimiento:

Se utilizó un diseño mixto, entre grupos e intrasujetos. Después de pasar por una fase de moldeamiento de la respuesta de presión en ambas palancas, todos los sujetos fueron expuestos a una condición de Línea Base, en la que se registró la variable de interés previo al tratamiento experimental. Cuando los sujetos cumplían con un criterio de estabilidad eran asignados a uno de tres grupos: Grupo Experimental, Grupo Control TTT o Grupo Control DEL. Conforme fueron cumpliendo con el criterio de estabilidad los sujetos eran asignados a triadas. Todas las triadas estuvieron compuestas por un sujeto de cada grupo. Los sujetos de cada triada en particular estuvieron expuestos exactamente al mismo número de sesiones en cada fase. Después de la Línea Base, los sujetos de cada triada fueron expuestos a un tratamiento distinto, cada uno de los cuales se describirán más adelante. La asignación de sujetos a grupos se realizó procurando que la ejecución promedio en la Línea Base por cada grupo fuera lo más aproximada posible. El

número de sesiones de exposición a la Fase de Tratamiento fue determinado por el número de sesiones necesarias para que el elemento del Grupo Experimental en cada triada cumpliera con el criterio de estabilidad; una vez que pasó esto, todos los sujetos de la triada pasaban a la Fase de Prueba en la que, nuevamente se les expuso a las condiciones de la Línea Base. Para cada triada, el experimento concluyó una vez que sus tres elementos cumplieran con el criterio de estabilidad en la Fase de Prueba. En la Tabla 2 se muestra un resumen del diseño experimental.

Posteriormente se realiza una descripción detallada de cada condición, así como de las medidas utilizadas y el análisis de los datos.

Tabla 2. Diseño Experimental

Grupo/Fase →	Línea Base	Tratamiento	Prueba
↓ (duración) →	(estabilidad EXP, C1 y C2)	(estabilidad EXP)	(estabilidad EXP, C1 y C2)
G. Experimental	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s	0 ml, 0s VS .03 ml, 15s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s
G. TTT	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s	.03 ml, 15s VS .03 ml, 15s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s
G. DEL	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 15s

Línea Base.

Semejante al Experimento Piloto, excepto que el lado asociado a las alternativas SS y LL se alternaba sesión con sesión. A diferencia de otros procedimientos de elección intertemporal, en este procedimiento no se utilizaron ensayos forzados, dado que la alternación diaria de las alternativas era suficiente para que los sujetos experimentaran las consecuencias de cada una.

Tratamiento.

Semejante al Experimento Piloto para cada grupo, excepto que también se alternó la lateralidad de las alternativas sesión con sesión.

Prueba

Durante esta fase se restituyeron las condiciones de la Línea Base para todos los sujetos.

Medidas y Análisis de Datos

Se utilizaron principalmente dos medidas. Por su relativamente poca variabilidad, para la ponderación del índice de estabilidad, así como para la asignación de sujetos a grupos, se utilizó una medida de *proporción* de respuestas en la alternativa LL. En cambio, al ser una medida más sensible, para comparar las ejecuciones entre grupos y pre y post tratamiento intrasujetos y entre grupos se utilizó una medida de *razón* a prueba de sesgo (Peters, Hunt, & Harper, 2004).

Los datos de cada sesión se dividieron en bloques de diez ensayos y se excluyeron del análisis los primeros dos bloques debido a un posible acarreo de la ejecución durante la sesión anterior. Para reducir la variabilidad entre sesiones, debido a que una gran parte de los sujetos mostró una fuerte preferencia de lado, se usó una media móvil con una ventana temporal de dos sesiones, calculando el promedio de cada sesión y la sesión previa (en adelante se referirá a este valor como *puntos*). Así, el primer punto a analizar fue el promedio de la primera y la segunda

sesión, el segundo punto a analizar fue el promedio de la segunda y tercera sesión y así sucesivamente.

El índice de variabilidad, que sirvió como criterio para cambiar de fases, se calculó comparando la variabilidad en diez puntos sucesivos relativa a la pendiente calculada para dicha serie de puntos (Tryon, 1982).

La medida de razón se calculó mediante los siguientes pasos: multiplicar la razón (respuestas en LL sobre respuestas en SS) de dos sesiones sucesivas, obtener logaritmo natural y dividir el resultado entre 2 (Peters, et al., 2004).

Resultados y Discusión

La Figura 3 muestra la preferencia de los sujetos de todos los grupos (Log LL/SS) durante la Fase de Prueba. El número de sesiones varía de acuerdo con el número de sesiones que necesitaron los tres elementos de cada triada en particular para satisfacer el criterio de estabilidad. La línea punteada representa la preferencia durante las diez últimas sesiones de la Línea Base. En la columna izquierda se puede observar que cuatro de los sujetos del Grupo Experimental (F4, F3, F16 y F1) incrementaron sustancialmente su preferencia por la alternativa LL durante la Fase de Prueba, con respecto a la Línea Base. Los dos sujetos restantes no muestran una diferencia clara en su preferencia por LL antes y después del tratamiento.

En la columna central de la Figura 3 se muestra la misma medida para los sujetos del Grupo TTT. A pesar de que en cuatro de los sujetos se puede observar un aumento en la preferencia por la alternativa LL (F14, F13, F2 y F5), solamente uno de los sujetos (F2) muestra un aumento sustancial en dicha medida. Por otro lado, en este grupo se puede observar el caso de un sujeto (F21) que muestra una disminución en su preferencia por la alternativa LL en la Fase de Prueba con respecto a la Línea Base.

La columna derecha de la Figura 3 muestra la misma medida para los sujetos del Grupo DEL. En este caso, también se puede observar un pequeño incremento en la preferencia para tres de los sujetos (F9, F10 y F7), mientras que uno de los sujetos muestra un incremento mayor (F6) y otro sujeto muestra un cambio negativo (F11).

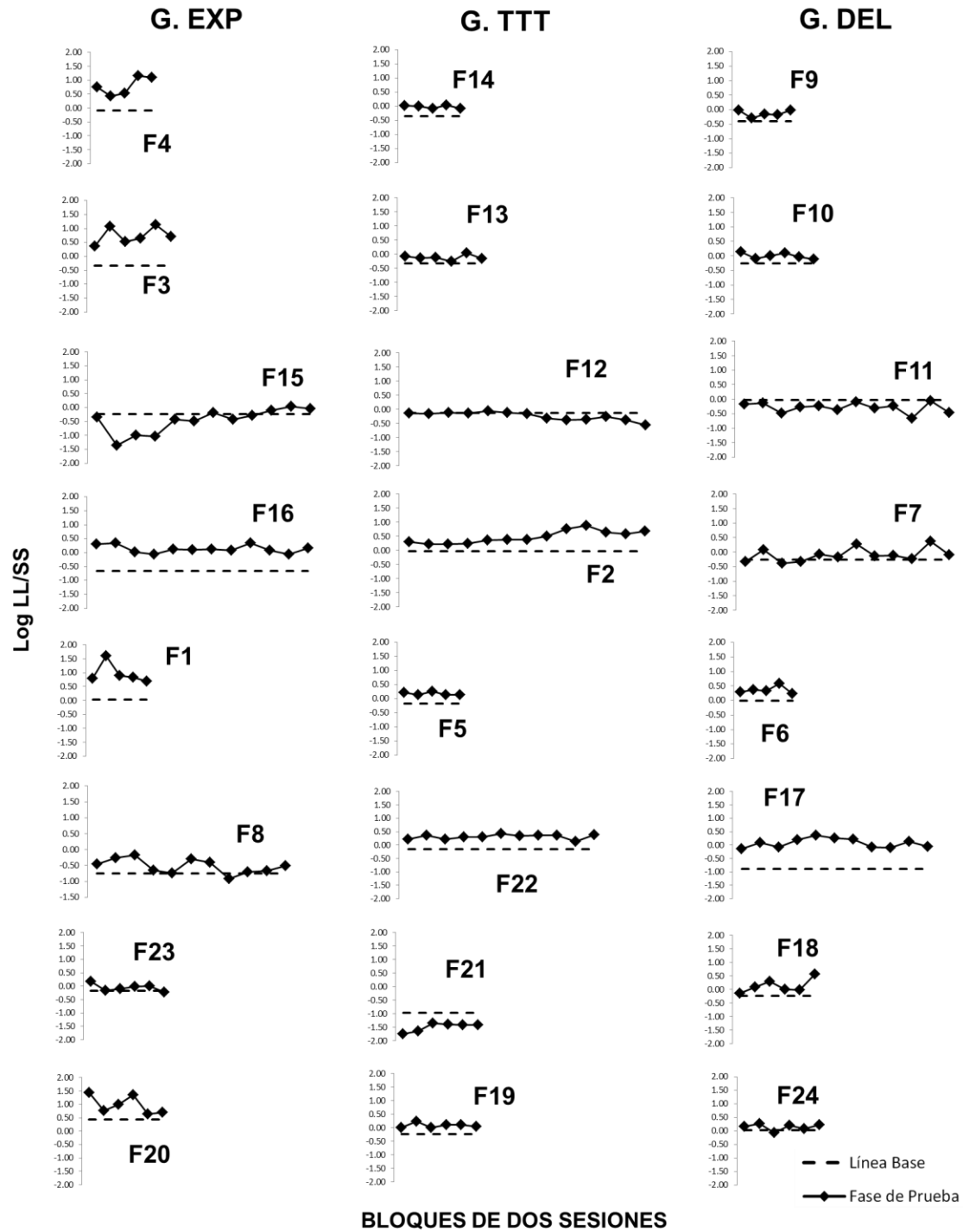


Figura 3. Preferencia por la alternativa LL (Logaritmo de la razón de respuestas en LL y SS) en bloques de dos sesiones para cada sujeto en la Fase de Prueba con respecto al promedio de los últimos 11 puntos de esta medida en la Línea Base.

La Figura 4 muestra un resumen de los datos desplegados en la figura anterior; se presentan los promedios grupales de la preferencia durante la Línea Base y la Fase de Prueba. Cabe destacar que existe mucha variabilidad interindividual, lo que ensombrece tanto las diferencias intrasujetos como entre grupos. Puede observarse que durante la Línea Base en los tres grupos la preferencia estaba por debajo del nivel de indiferencia (cero) y es equivalente para los tres grupos. La preferencia en la Fase de Prueba aumentó para todos los sujetos. Sin embargo, se puede observar que dicha medida tuvo un incremento considerablemente mayor para los sujetos del Grupo Experimental. Se realizó un ANOVA de medidas repetidas a la medida de preferencia y no se encontró diferencias estadísticamente significativas.

Al igual que en el Experimento Piloto, los sujetos del Grupo Experimental mostraron una mayor preferencia por la alternativa LL después de haber pasado por la Fase de Entrenamiento, lo cual apoyaría la hipótesis planteada. Comparados con los sujetos de los grupos de control, más sujetos del Grupo Experimental mostraron diferencias sustanciales entre la ejecución mostrada durante la Línea Base y la Fase de Prueba. No obstante, los sujetos de ambos grupos de control (sobre todo los del Grupo DEL) también mostraron un aumento en la preferencia por la alternativa LL, con respecto a su ejecución durante la Línea Base; aunque esta fue menor. De cualquier modo, la variabilidad entre sujetos no permite llegar a una conclusión firme.

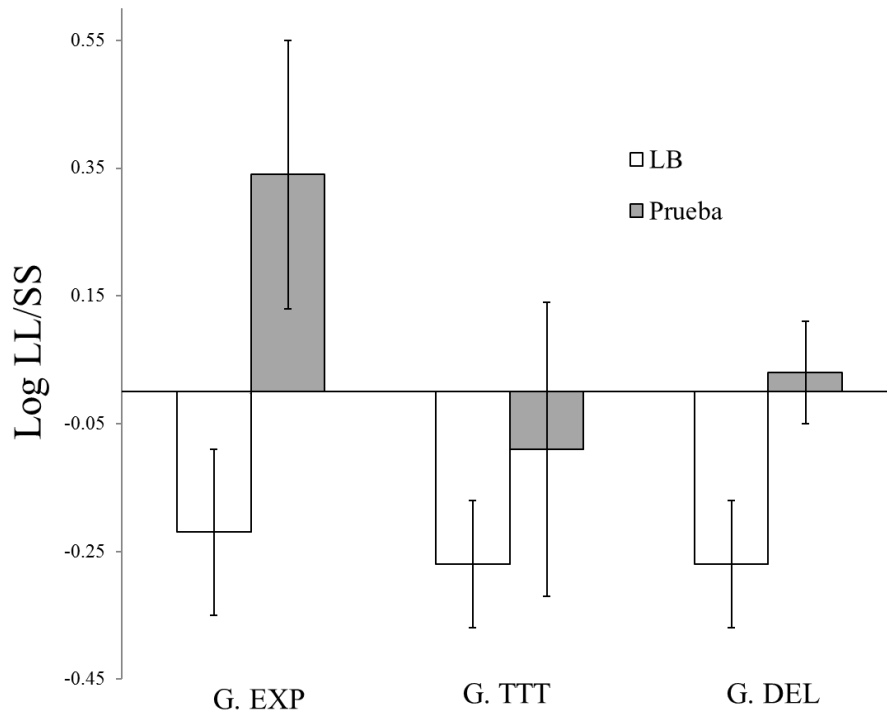


Figura 4. Promedios grupales con error estándar del logaritmo de la razón de respuestas en LL sobre respuestas en SS. Las barras blancas representan la ejecución mostrada en la Línea Base (promedio de las últimas 11 sesiones) y las barras grises representan la ejecución posterior al Tratamiento (ídem).

EXPERIMENTO 2

Uno de los problemas encontrados en los experimentos anteriores es que la preferencia por la alternativa LL incrementa en el Grupo TTT. En otras palabras, la variable dependiente cambia independientemente de la manipulación experimental. Probablemente, este cambio se deba a la exposición al programa de elección, como plantea Fantino (1966). Por lo tanto, en el Experimento 2 se intentó minimizar, aún más, la exposición al programa de elección. Para ello, se recortó la Línea Base del diseño experimental, quedando un diseño entre grupos. De igual modo, con la finalidad de disminuir el número de sesiones de exposición al programa de elección, se cambió el criterio para cambiar de fase. En los experimentos anteriores, se requirió que los sujetos mostraran una ejecución estable por diez u once sesiones. En el Experimento 2, se requirió que la ejecución de los sujetos del grupo experimental alcanzara un valor máximo durante la Fase de Tratamiento para que todos los sujetos pasaran a la Fase de Prueba. Adicionalmente, se aumentó el valor de la demora en la alternativa LL, con la finalidad de mantener en valores bajos la preferencia por dicha alternativa en los sujetos de los grupos de control. Dado que las demoras largas propician que disminuya la tasa de respuesta, se aumentó el nivel de privación de agua para contrarrestar el potencial efecto. De este modo, el Experimento 2 consiste de un tratamiento experimental muy similar al de los experimentos anteriores, pero con algunas modificaciones en el diseño experimental y otros parámetros, ideadas con el objetivo de hacer más nítidas las diferencias entre grupos (si las hay).

Método

Sujetos: Veinticuatro ratas albinas (*Rattus norvegicus*) hembra de la cepa Wistar Lewis de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento y de entre 170 g y 240 g de peso. Los animales tuvieron acceso libre a alimento en sus cajas habitación y se sometieron a un régimen de privación de agua con 15 minutos de acceso diarios, además de lo que consumieran en la sesión experimental.

Aparatos: Se utilizaron los mismos aparatos descritos anteriormente.

Procedimiento

Se utilizó un diseño entre grupos. Al inicio del experimento, se asignaron ocho sujetos a cada grupo, cuidando balancear la cantidad de sujetos de cada camada en los grupos. El número de sesiones de exposición a la Fase de Tratamiento fue determinado por la ejecución de los sujetos del Grupo Experimental. Dado que los sujetos del Grupo Experimental se encontraban en condiciones en las que no se entregaba agua en la alternativa SS, estos sujetos respondían cada vez más (proporcionalmente) en la alternativa LL; cuando todos los sujetos de este grupo llegaban a un punto máximo, todos los sujetos del experimento (incluyendo a los de los grupos de control) fueron cambiados a la Fase de Prueba. De manera similar, la Fase de Prueba se dio por concluida una vez que todos los sujetos del Grupo Experimental alcanzaran un punto mínimo en el valor de la preferencia por la alternativa LL. Al igual que en el experimento anterior, se realizó una alternación del lado en las alternativas cada sesión. En la Tabla 3 se muestra un

resumen del diseño experimental. Posteriormente se realiza una descripción detallada de cada condición, así como de las medidas utilizadas y el análisis de los datos.

Tabla 3. Diseño Experimental.

Fase →	Tratamiento	Prueba
(duración)	(asíntota EXP)	(asíntota EXP)
Grupo ↓		
G. EXP	0 ml, 0s VS .03 ml, 20s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 20s
G. DEL	.03 ml, 20s VS .03 ml, 20s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 20s
G. TT	.01 ml, 0s VS .03 ml, 20s	.01 ml, 0s VS .03 ml, 20s

Tratamiento

Grupo Experimental. Para los sujetos del Grupo Experimental las condiciones durante la Fase de Tratamiento fueron casi idénticas a las condiciones por las que pasaron los sujetos del Grupo Experimental en el Experimento 1. Los sujetos podían elegir entre un ruido blanco inmediato seguido por un tiempo fuera (alternativa SS), y un ruido blanco demorado seguido por la entrega de 0.03 ml de agua (alternativa LL); ambas alternativas estaban dispuestas después de un programa de intervalo aleatorio 10 s. A diferencia del experimento anterior, la alternativa LL tenía una demora de 20 segundos. Por consiguiente, también se sumaron cinco segundos al tiempo fuera que sucedía al ruido blanco en la alternativa SS, quedando en 28 segundos. De este modo, el intervalo entre ensayos era aproximadamente el mismo independientemente de la elección de los sujetos. Cada sesión terminaba cuando los sujetos completaran 60 ensayos o se

cumplieran 60 minutos, lo primero que ocurriera. Los sujetos se mantuvieron en esta fase hasta que ninguno incrementara su preferencia por la alternativa LL.

Grupo Control TT. Durante esta fase se expusieron los sujetos a una situación de elección entre dos alternativas; una de ellas entregaba de 0.01 ml de agua (alternativa SS) y la otra alternativa entregaba .03 ml de agua con 20 segundos de demora (alternativa LL). La primera presión de cualquiera de las palancas (respuesta inicial) activaba un programa de Intervalo Aleatorio de 10 segundos. Después de transcurrido el intervalo, la primera presión en la palanca relacionada con la alternativa SS provocaba que inmediatamente se retrajeran ambas palancas, se iniciara un ruido blanco y se entregara 0.01 ml de agua. El ruido blanco tenía una duración de un segundo, mientras que la cuchara que hacía disponible el agua se retiraba después de 3 segundos. Después de que fuera retirado el brazo del dispensador de agua, transcurría un periodo con una duración de 26 segundos sin eventos programados (tiempo fuera). Cuando se cumplía dicho periodo se volvían a hacer disponibles las palancas y comenzaba un nuevo ensayo. Por su parte, la primera presión de la palanca relacionada con la alternativa LL, al haber transcurrido el intervalo aleatorio, propiciaba que ambas palancas se retrajeran y transcurriera un periodo de demora con una duración de 20 segundos. Cuando se cumplía el periodo de demora la operación ‘entrega de 0.01 ml de agua’ se repetía tres veces. Después de la última entrega de agua, se proyectaban las palancas e iniciaba un nuevo ensayo. Sumando el intervalo aleatorio, las entregas de agua y la demora o tiempo fuera, los ensayos en que se eligiera la alternativa LL o SS tenían la misma duración, en promedio 49 segundos. Las sesiones terminaban cuando se cumplieran 60 ensayos o transcurrieran 60 minutos, lo que sucediera primero. No se utilizaron ensayos forzados. En

cambio, para procurar que los sujetos experimentaran las consecuencias de elegir ambas alternativas, como ya se mencionó, se alternó la lateralidad de dichas alternativas en cada sesión.

Grupo Control DEL. Los sujetos del Grupo DEL durante la Fase de Tratamiento fueron expuestos a una condición en la que la elección de cualquiera de ambas palancas desencadenaba la serie de eventos relacionados en los otros grupos con la alternativa LL. Es decir, ambas alternativas otorgaban 0.03 ml de agua después de 20 segundos de demora. Este grupo se implementó con la finalidad de descartar que cualquier cambio en la ejecución por parte de los sujetos del Grupo Experimental no se debiera al simple hecho de que fueron expuestos a una condición en la que la única manera de acceder a la recompensa era de manera demorada.

Prueba

Durante esta fase se expuso a todos los sujetos a las condiciones a las que se expusieron los sujetos del Grupo TT durante la Fase de Tratamiento.

Medidas y Análisis de Datos

Como indicador de preferencia se utilizó una medida de razón que se calculó mediante los siguientes pasos: multiplicar la razón (respuestas en LL sobre respuestas en SS) de dos sesiones sucesivas, obtener el logaritmo natural y dividir el resultado entre 2 (Peters, et al., 2004).

Los datos de cada sesión se dividieron en bloques de diez ensayos y se excluyeron del análisis los primeros dos bloques debido a un posible acarreo de la ejecución durante la sesión

anterior. Para reducir la variabilidad entre sesiones, debida a que una gran parte de los sujetos mostraban una fuerte preferencia de lado, se analizó el promedio de cada sesión y la sesión previa (en adelante se referirá a este valor como puntos). Así, el primer punto a analizar fue el promedio de la primera y la segunda sesión, el segundo punto a analizar fue el promedio de la segunda y tercera sesión y así sucesivamente.

Resultados y Discusión

La Figura 5 muestra los promedios grupales de preferencia por la alternativa LL (ln LL/SS) en todos los grupos durante la Fase de Prueba. Puede observarse que los sujetos del Grupo Experimental muestran una mayor preferencia por esta alternativa en las primeras sesiones de la Fase de Prueba y que la diferencia estos sujetos y los del resto de los grupos se desvanece conforme avanzan las sesiones de la Fase de Prueba. Se realizó un ANOVA a la medida de preferencia en la primera sesión de la Fase de Prueba para los tres grupos y éste reveló un efecto entre grupos [$F(2, 21)=7.11, P=0.004$]. Sin embargo, un análisis de comparaciones múltiples *post hoc* Bonferroni establece que sólo existen diferencias estadísticamente significativas entre el Grupo Experimental y el Grupo TT.

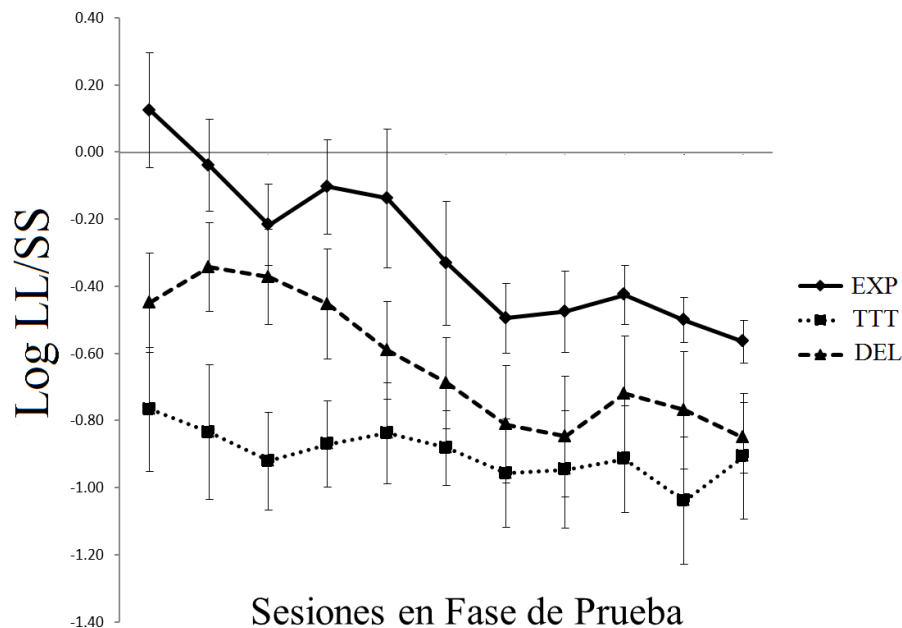


Figura 5. Promedios grupales del logaritmo de la razón de respuestas en LL en la Fase de Prueba.

Haciendo un análisis ulterior, se encontró que algunos sujetos tendían a responder en una sola palanca, a pesar de que la lateralidad de las alternativas se cambiaba cada sesión. En casos extremos esto provoca que la medida se acerque a la indiferencia (que en este caso es cero). También se encontró que los sujetos del Grupo Experimental presentan más esta tendencia que los sujetos del resto de los grupos. Esto podría propiciar que lo que es interpretado como una mayor preferencia por la alternativa LL, en realidad se trate de un fuerte sesgo por una palanca en particular. La Figura 6 muestra una medida de sesgo calculada como el valor absoluto de la diferencia de la proporción de respuestas en la alternativa LL cuando se encuentra en la derecha

y cuando se encuentra en la izquierda. Este valor es graficado para los tres grupos en todas las sesiones de la Fase de Prueba. Se puede advertir una tendencia muy similar a la mostrada en la Figura 5, donde los valores más altos son exhibidos por el Grupo Experimental y la diferencia entre los grupos disminuye conforme transcurren las sesiones. Por lo tanto, las diferencias entre grupos podrían ser propiciadas por una preferencia de lado, en lugar de la preferencia por alguna de las alternativas.

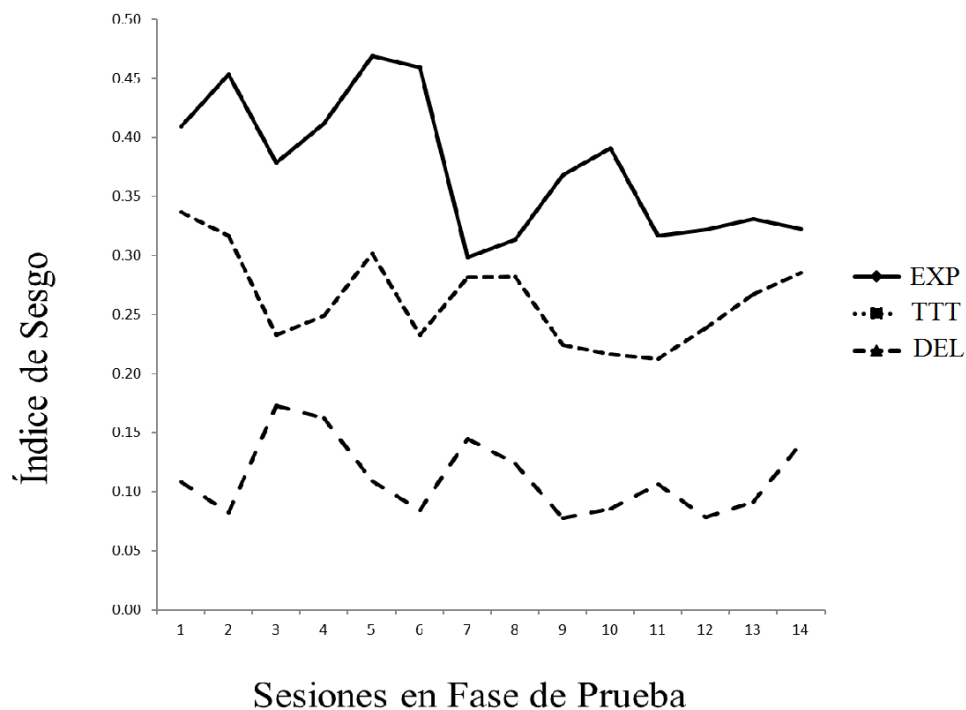


Figura 6. Promedios grupales del índice de sesgo en la Fase de Prueba.

El hecho de que los sujetos del Grupo Experimental hayan mostrado una preferencia por LL estadísticamente mayor los sujetos del Grupo TT en la Fase de Prueba, apoya la hipótesis de que el tratamiento experimental promueve una mayor preferencia por la alternativa LL.

Adicionalmente, el hecho de no haber encontrado diferencias significativas entre el Grupo DEL y el Grupo TT sugiere que las diferencias entre el Grupo Experimental y el Grupo TT no se deben exclusivamente a que los sujetos del Grupo Experimental fueron expuestos a condiciones de reforzamiento demorado. Sin embargo, el análisis del índice de sesgo pone en duda la validez de dicha interpretación de los resultados.

La persistencia en el responder en una sola palanca por parte de los sujetos del Grupo Experimental podría ser explicada por la teoría del *momentum conductual* (Nevin, 1992), que establece que los individuos que han tenido cierta experiencia persisten más en situaciones operantes. Posiblemente el Tratamiento Experimental produjo que los sujetos del Grupo Experimental mostraran un mayor grado de persistencia y su ejecución no necesariamente refleja una mayor preferencia por la alternativa LL. Por otro lado, la ejecución de los sujetos que persisten en responder en una sola palanca también podría ser interpretado como mayor “tolerancia a la demora”, ya que los individuos que responden en una sola palanca enfrentan necesariamente condiciones de reforzamiento demorado en un 50% de las sesiones. La tolerancia a la demora de la recompensa podría ser considerada como una característica del comportamiento autocontrolado.

EXPERIMENTO 3

En el experimento anterior se encontraron diferencias entre el Grupo Experimental y el Grupo TT; además, no se encontraron diferencias significativas entre los sujetos del Grupo TT y el Grupo DEL. No obstante, se suscitó un problema que no permite elaborar una conclusión sustancial con referencia a la hipótesis planteada. Particularmente, el sesgo de lado mostrado por algunos individuos no permite apoyar firmemente la hipótesis. De hecho, no es el sesgo de lado lo que influye, sino el hecho de que éste no se presenta en la misma proporción en todos los grupos; de modo que podría cometerse el error de concluir erróneamente que el tratamiento experimental fue lo que promovió un mayor autocontrol en los sujetos, siendo que existe la posibilidad de que esta ejecución sea un mero artefacto de su marcada preferencia por una de las palancas. En el Experimento 3, se buscó corregir este problema igualando la preferencia de lado de los sujetos de todos los grupos. Para esto, se debió de cambiar los grupos control. En el experimento anterior, se utilizaron dos grupos control. El primero de ellos sirvió para descartar que la mera exposición al programa de elección propiciara un aumento en la preferencia por la alternativa LL. Los sujetos de este grupo normalmente respondían con más frecuencia en la palanca relacionada con la alternativa SS en una sesión particular. Al inicio la siguiente sesión, cuando se cambiaba la lateralidad de las alternativas, los sujetos solían responder en la misma palanca, ahora relacionada con la alternativa LL. Sin embargo, gradualmente cambiaban su preferencia hacia la alternativa SS, conforme transcurrían los ensayos. Posiblemente, el hecho de que hubiera una recompensa inmediata en esta alternativa logró que la mayoría de los sujetos de este grupo modificaran su comportamiento rápidamente dentro de la sesión. Por su parte, en el Grupo DEL, al ser iguales las consecuencias en ambas alternativas, la mayoría de los sujetos no

presentaron una preferencia marcada por alguna palanca en particular. Del mismo modo, tampoco mostraron cambios sistemáticos intrasesión en la preferencia. Finalmente, algunos los sujetos del Grupo Experimental mostraron relativa insensibilidad al cambio de contingencias entre sesiones. Esto podría deberse a que no había reforzamiento inmediato en ninguna de las alternativas.

Así, sería complicado intentar igualar la preferencia por una palanca en particular dejando intactos los grupos anteriormente mencionados. Por consiguiente, se buscó diseñar grupos control que también fueran informativos para con la hipótesis planteada, cuidando que los sujetos de estos grupos mostraran una preferencia de lado equivalente a la mostrada por los sujetos del Grupo Experimental. En condiciones en que la lateralidad de las alternativas no cambie sesión con sesión, en teoría, los sujetos del Grupo Experimental deberían de desarrollar una fuerte preferencia por la palanca relacionada a la alternativa LL, dado que la alternativa SS no produce recompensas primarias. Dicha preferencia, posiblemente, tome algunas sesiones en llegar a su punto máximo. La manera en que se pretende evaluar la hipótesis e el Experimento 3 fue exponiendo a los sujetos a este entrenamiento en el que no hay reforzamiento primario en la alternativa SS, pero sí hay un estímulo relacionado (negativamente) con el reforzador, presentado de manera inmediata ante la elección de esta alternativa. Presumiblemente, con el transcurso de varios ensayos este estímulo adquiriría propiedades aversivas. Dichas propiedades aversivas serán evaluadas en la Fase de Prueba cuando el estímulo aversivo condicionado se presente junto con una recompensa primaria en una situación de elección idéntica, excepto por esta particularidad.

Los grupos control del Experimento 3 comparten con el Grupo Experimental la característica de enfrentar durante la Fase de Tratamiento una situación de elección en la que una

de las alternativas entrega reforzamiento primario demorado y la otra no entrega reforzamiento primario alguno. De este modo, se aseguró que todos los sujetos mostraran una fuerte preferencia por la alternativa LL, antes de pasar a la Fase de Prueba. La diferencia crucial entre los grupos de control y el Grupo Experimental será la presencia del ruido blanco (presunto estímulo aversivo condicionado) en la Fase de Prueba para un grupo y en la Fase de Tratamiento para el otro. En el grupo en el que el ruido blanco no esté presente durante la Fase de Prueba (Grupo RBTRAT), la ejecución en esta fase no podrá ser explicada por la aversividad del estímulo entrenado, ya que este no estará presente durante esta fase. Por su parte, en el grupo en el que no se presentará el ruido blanco en la Fase de Tratamiento (Grupo RBPRU), la ejecución durante la Fase de Prueba tampoco podrá ser explicada por la aversividad adquirida por el ruido blanco, ya que no se entrenará una relación negativa entre el ruido blanco y la recompensa primaria.

Método

Sujetos: Veinticuatro ratas albinas (*Rattus norvegicus*) hembra de la cepa Wistar Lewis de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento y de entre 180 g y 240 g de peso. Los animales tuvieron acceso libre a alimento en sus cajas habitación y se sometieron a un régimen de privación de agua con 20 minutos de acceso diarios, además de lo que consumieran en la sesión experimental.

Aparatos: Se utilizaron los mismos aparatos que en los experimentos anteriores.

Procedimiento

Se utilizó un diseño entre grupos. Al inicio del experimento se asignaron ocho sujetos a cada grupo, cuidando balancear la cantidad de sujetos de cada camada en los grupos. El número de sesiones de exposición a la Fase de Tratamiento fue determinado por la ejecución de los todos los sujetos del experimento. Dado que todos los sujetos se encontraban en condiciones en las que no se entregaba agua en la alternativa SS, estos respondían cada vez más (proporcionalmente) en la alternativa LL; cuando todos los sujetos no incrementaran su preferencia por la alternativa LL, fueron cambiados a la Fase de Prueba. De manera similar, la Fase de Prueba se dio por concluida una vez que todos los sujetos no incrementaran su preferencia por la alternativa SS. Por razones prácticas, se realizaron algunos cambios en los parámetros temporales. La duración máxima de las sesiones fue de 40 min, el número máximo de ensayos por sesión fue de 40, la demora en la alternativa LL fue de 10 segundos y el programa de Intervalo Aleatorio fue de 5 segundos para todas las alternativas en todas las condiciones. Dado que no se alternó la lateralidad de las alternativas sesión con sesión, se utilizaron ensayos forzados presentados del mismo modo que en el Experimento Piloto. El hecho de que no se cambiara la lateralidad de las alternativas de la Fase de Tratamiento a la Fase de Prueba generó la necesidad de tener una Fase de Reversión posterior a la Fase de Prueba. En la Tabla 4 se muestra un resumen del diseño experimental. Posteriormente se realiza una descripción detallada de cada condición, así como de las medidas utilizadas y el análisis de los datos.

Tabla 4. Diseño Experimental.

Grupo/Fase →	Tratamiento	Prueba	Reversión
↓ (duración) →	(asíntota todos)	(asíntota todos)	(asíntota todos)
G. Experimental	RB	RB	Cambio de Lateralidad
G. RBTRAT	RB	-	Cambio de Lateralidad
G. RBPRU	-	RB	Cambio de Lateralidad

Tratamiento

Grupo Experimental y Grupo RBTRAT. Para los sujetos del Grupo Experimental y los sujetos del Grupo RBTRAT, las condiciones durante la Fase de Tratamiento fueron idénticas. Dichas condiciones fueron muy similares a las condiciones por las que pasaron los sujetos del Grupo Experimental en el Experimento Piloto. Después de cumplirse con un programa de Intervalo Aleatorio de 5 segundos, los sujetos podían elegir entre un ruido blanco inmediato seguido por un tiempo fuera (alternativa SS), y un ruido blanco demorado seguido por la entrega de 0.03 ml de agua (alternativa LL); ambas alternativas estaban dispuestas después de cumplirse un programa de intervalo aleatorio 5 s. A diferencia del experimento anterior, la alternativa LL tenía una demora de 10 segundos. Cada sesión terminaba cuando los sujetos completaran 40 ensayos (20 ensayos libres y 20 ensayos forzados) o se cumplieran 40 minutos, lo primero que ocurriera. La lateralidad de las alternativas fue contrabalanceada para cada grupo y cada cámara experimental y se mantuvo durante toda la fase. Los sujetos se mantuvieron en esta fase hasta que ninguno mostrara un valor más alto en la preferencia por la alternativa LL.

Grupo Control RBPRU. Durante esta fase se expuso a los sujetos del Grupo RBPRU a una situación de elección semejante a la que se sometió a los sujetos del Grupo Experimental y a los sujetos del Grupo RBTRAT. La única diferencia es que, cuando estos sujetos elegían la alternativa SS (llamada así por cuestiones prácticas, a pesar de que ésta no produce ninguna recompensa programada), la única consecuencia era la retracción de las palancas y el inicio de un tiempo fuera con la misma duración de los ensayos LL. Este grupo control fue diseñado para descartar que la simple exposición a una situación en la que la única posibilidad de obtener la recompensa es de manera demorada, igualando las condiciones por las que pasa el Grupo Experimental, pero eliminando el entrenamiento del ruido blanco como estímulo aversivo.

Prueba

Grupo Experimental y Grupo RBPRU. Durante esta fase los sujetos del Grupo Experimental y los sujetos del Grupo RBPRU fueron expuestos a condiciones idénticas. Dichas condiciones fueron muy similares a las que se les expuso durante la Fase de Tratamiento para el Grupo Experimental, con la única diferencia de que se agregó una entrega de agua inmediatamente después de cada elección de la alternativa SS junto con el ruido blanco.

Grupo RBTRAT. Durante la Fase de Prueba, los sujetos del Grupo RBTRAT fueron expuestos a una situación de elección tradicional entre una alternativa inmediata de menor magnitud (0.01 ml) y una alternativa de mayor magnitud (0.03 ml) demorada 10 segundos. No se programó ningún estímulo exteroceptivo que acompañara la entrega de la recompensa. La finalidad de este grupo de control es descartar que el tratamiento como tal tenga un efecto sobre la preferencia en

la Fase de Prueba, independientemente de que esté presente el estímulo presuntamente aversivo condicionado.

Medidas y Análisis de Datos

Como indicador de preferencia se utilizó una medida de razón entre el número de respuestas en la alternativa LL y el número de respuestas en la alternativa SS. También se utilizó, como índice de la función evocativa de los estímulos relacionados con cada alternativa, una medida de “latencia”, constituida por el tiempo transcurrido entre la respuesta procuradora de cada alternativa y la inserción de la cabeza en el bebedero por parte del sujeto.

Resultados y Discusión

La Figura 7 muestra la preferencia de todos los sujetos en las tres fases del Experimento 3. Al inicio de la Fase de Tratamiento, los sujetos de todos los grupos muestran una ejecución que tiende a la indiferencia (razón de de 1.0) y conforme transcurren las sesiones su preferencia se vierte hacia la alternativa LL. Cabe destacar que la preferencia por dicha alternativa es equivalente para los tres grupos al terminar la fase de tratamiento, lo cual se encontraba dentro de los objetivos de este experimento. Al inicio de la Fase de Prueba, los sujetos del Grupo Experimental muestran una preferencia por la alternativa LL sustancialmente mayor a los sujetos de los grupos de control. Sin embargo, esta medida decrece abruptamente después de la segunda sesión de la Fase de Prueba. Al final de la Fase de Prueba, los sujetos del Grupo RBPRU muestran una preferencia por la alternativa LL ligeramente mayor que el resto de los grupos.

Durante la Fase de Reversión, la preferencia por la alternativa LL de los sujetos del Grupo Experimental es ligeramente mayor que la del resto de los grupos, sobre todo en la primera sesión. Se realizó un ANOVA a la medida de preferencia (i.e., razón LL/SS) en la primera sesión de la Fase de Prueba para los tres grupos y éste reveló un efecto entre grupos [$F(2, 21)=5.18$, $P=0.016$]. Un análisis de comparaciones múltiples *post hoc* Bonferroni establece que existen diferencias estadísticamente significativas entre el Grupo Experimental y ambos grupos de control, los cuales no difieren estadísticamente entre sí.

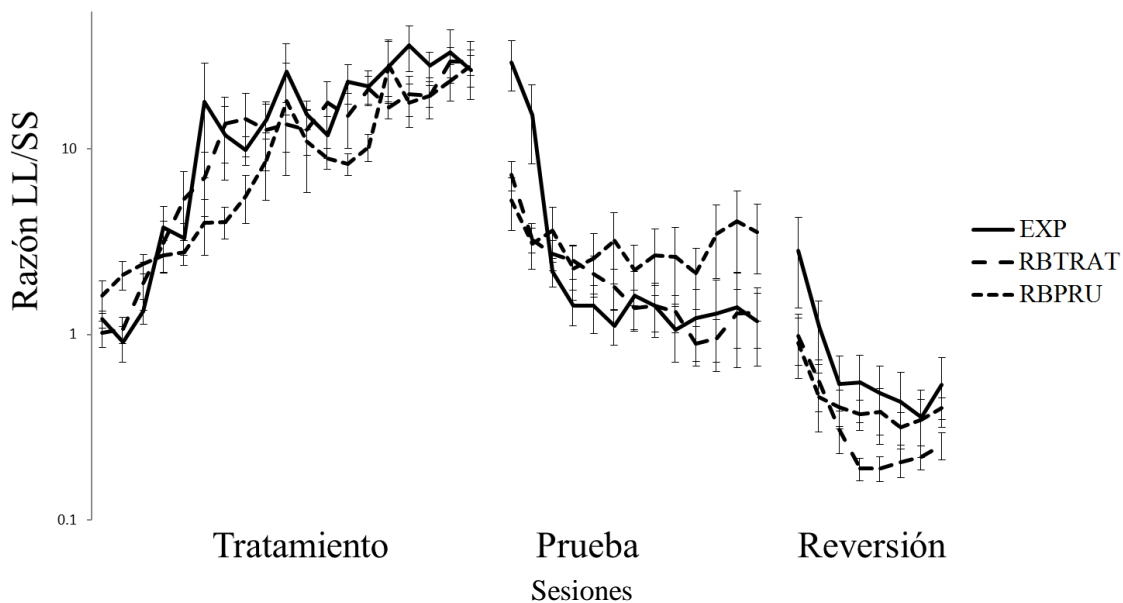


Figura 11. Preferencia por la alternativa LL en todos los grupos, durante las tres fases del Experimento 3. La razón de respuestas en LL se muestra en una escala logarítmica.

El hecho de que los sujetos del Grupo Experimental mostraran una mayor preferencia por la alternativa LL en la Fase de Prueba apoya la idea de que durante la Fase de Entrenamiento el ruido blanco adquirió una función aversiva. Cabe recordar que los sujetos del Grupo RBTRAT tuvieron el mismo entrenamiento en el que el ruido blanco se relacionó negativamente con la

entrega de agua, pero el ruido blanco no se presentó junto con el agua en la alternativa SS en la Fase de Prueba, por lo que los sujetos de este grupo prefirieron más dicha alternativa. Por otro lado, los sujetos del Grupo RBPRU también estuvieron expuestos a una situación en la que la recompensa estaba disponible únicamente de manera demorada, pero sin que el ruido blanco fuera relacionado negativamente con la recompensa. Los sujetos de este grupo mostraron también una preferencia menos marcada por la alternativa LL en la Fase de Prueba, descartando que el simple hecho de exponerse a recompensas demoradas determinara la preferencia en los sujetos del Grupo Experimental. No obstante, aún hay cabida para, por lo menos, una explicación alternativa.

Al establecerse una relación negativa entre el ruido blanco y la entrega de agua, el ruido blanco no sólo pudo haber adquirido una función aversiva, sino que también pudo haber desarrollado una función discriminativa, como predictor de la ausencia de agua en el bebedero. Esto se traduciría en que los sujetos del Grupo Experimental pudieran haber omitido la aproximación al bebedero ante el ruido blanco, por lo menos, en los primeros ensayos de la Fase de Prueba. Esto podría explicar que los sujetos de este grupo tengan una menor preferencia por la alternativa SS en las primeras dos sesiones de la Fase de Prueba. En casos menos extremos, las latencias entre la respuesta procuradora de la alternativa SS y la aproximación al bebedero pudieron haber sido más largas en los sujetos del Grupo Experimental, lo cual también podría afectar la preferencia, dado que esto supone que habría una mayor demora entre la respuesta y la recompensa, devaluándose el valor de dicha alternativa.

La Figura 8 muestra el tiempo comprendido entre la respuesta procuradora de la alternativa SS y la interrupción del haz de luz infrarroja situado en el bebedero, en todos los grupos y en todas las fases. Se puede apreciar que esta medida tiene valores bajos (menos de un

segundo) para todos los sujetos al inicio del experimento, pero va aumentando conforme transcurren las sesiones. Cabe destacar que dicha medida muestra valores notablemente más altos para los sujetos del Grupo RBPRU, durante la Fase de Tratamiento. Esto posiblemente se deba a que el ruido blanco conservaba su función discriminativa para algunos sujetos del Grupo Experimental y del Grupo RBTRAT. Al pasar a la Fase de Prueba, esta medida decrece sustancialmente para los sujetos de todos los grupos. Sin embargo, muestra valores ligeramente más altos para los sujetos del Grupo Experimental justamente en las primeras dos sesiones, donde se puede notar una diferencia entre grupos en la medida de preferencia (Figura 7). En el resto de las sesiones de la Fase de Prueba y en la Fase de Reversión no parece haber diferencias significativas entre grupos en cuanto a la medida de tiempo entre la respuesta procuradora de SS y la aproximación al bebedero, mostrando valores muy bajos (inferiores a 0.5 segundos). La diferencia entre los sujetos del Grupo Experimental y los sujetos de control, en cuanto a esta medida, podrían explicar las diferencias encontradas en la medida de preferencia; lo cual, nuevamente, no permite apoyar firmemente la hipótesis planteada.

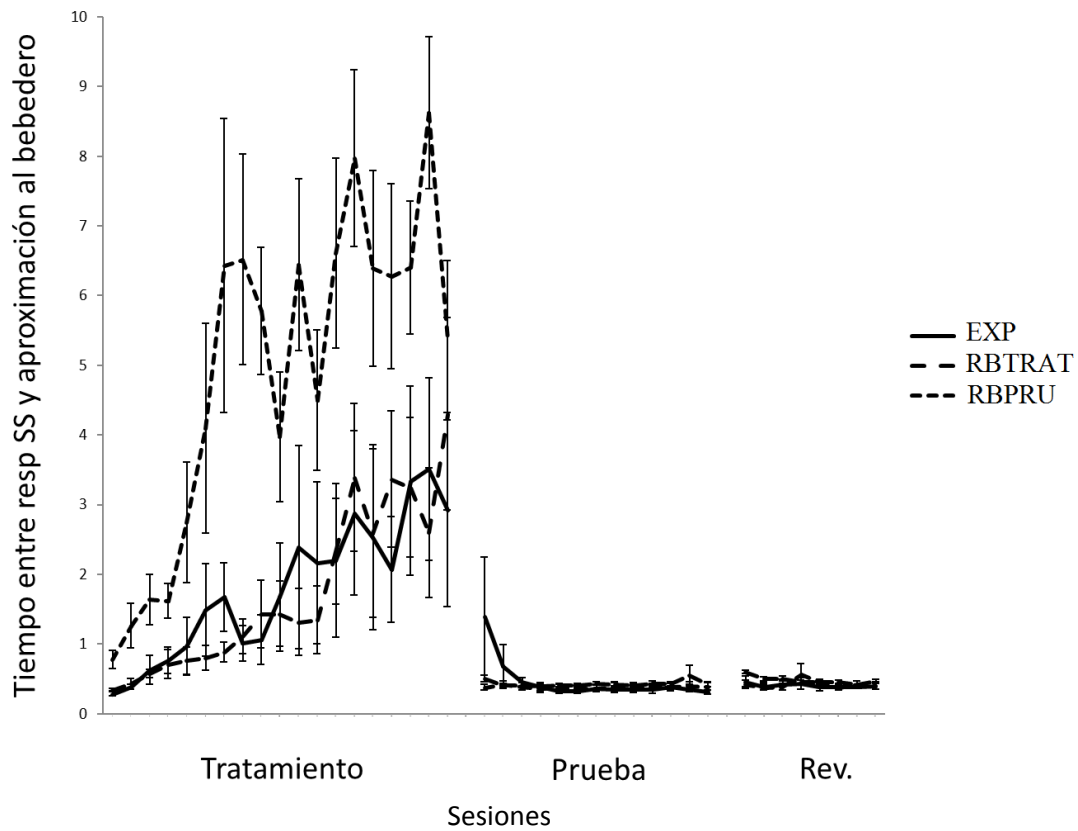


Figura 12. Tiempo transcurrido entre la respuesta procuradora de la alternativa SS y la aproximación al bebedero (en segundos), para todos los grupos y en todas las fases del Experimento 3.

DISCUSIÓN GENERAL

En el presente trabajo se planteó la posibilidad de que estímulos relacionados negativamente con una recompensa primaria adquirieran propiedades aversivas en una situación de elección. Esta hipótesis fue evaluada mediante cuatro experimentos. En un primer pilotaje, los resultados no apoyaron la hipótesis, posiblemente debido a un sesgo de lado mostrado por la mayoría de los sujetos; dicho sesgo pudo haber ensombrecido las diferencias entre grupos. En el Experimento 1, se intentó controlar la variable ‘sesgo’; se observaron diferencias intrasujetos y entre grupos que apoyarían la hipótesis planteada, pero dichas diferencias no alcanzaron significancia estadística. Esto pudo haberse propiciado debido a una sobre exposición al programa de elección en el que se evaluó la variable dependiente (i.e., preferencia) para los grupos de control. En el Experimento 2, se intentó minimizar las sesiones de exposición a las condiciones de elección, removiendo el registro de la línea base. Se encontraron diferencias entre grupos pero, nuevamente éstas pueden explicarse por un ‘sesgo de lado’. Finalmente, en el Experimento 3 se intentó controlar la preferencia por alguno de los lados antes de pasar a la Fase de Prueba. Se encontró que la ejecución de los sujetos del Grupo Experimental difería significativamente de la ejecución de los sujetos de los grupos de control, lo cual apoyaría la hipótesis planteada. Sin embargo, el registro de la medida de latencia de aproximación al bebedero indica que las diferencias entre grupos podrían deberse a un fenómeno distinto al propuesto por la hipótesis. A continuación, se discutirá con mayor profundidad cuestiones teóricas y metodológicas de los experimentos.

Posteriormente, se elaborará una conclusión y, por último, se desarrollará algunas de las implicaciones teóricas implicadas en la hipótesis planteada.

Validez de los Procedimientos

Validez de Constructo. Como se mencionó anteriormente, resulta difícil considerar a los procedimientos utilizados en el presente trabajo, particularmente los que se implementaron en las condiciones de tratamiento, como procedimientos tradicionales de elección intertemporal. Esto se debe a que en los procedimientos utilizados comúnmente se entrega cierta cantidad de reforzamiento *primario* en ambas alternativas; normalmente, una mayor cantidad en la alternativa que se encuentra demorada. En este caso se entregó reforzamiento primario en la alternativa demorada, mientras que la elección de la alternativa restante producía la presentación de un estímulo que, en otras condiciones, estaba relacionado con el reforzador. Determinar si este procedimiento califica como ‘elección intertemporal’ depende de si se considera que existe una equivalencia funcional entre los reforzadores primarios y los estímulos apareados con éstos (e.g., Williams & Dunn, 1991). No obstante, aun si se considera como conmensurables a reforzadores primarios y secundarios, el valor del estímulo como reforzador condicionado eventualmente decrece, dado que en esa circunstancia no se relaciona con el reforzador primario. Entonces, remanecería la duda sobre si el procedimiento califica como elección intertemporal. Ésta ahora dependerá de si se considera necesario que en ambas alternativas se presente algún estímulo con propiedades “reforzantes”.

Esta controversia no representa ningún problema para el presente trabajo, ya que el objetivo no fue reproducir los programas tradicionales de elección intertemporal en los tratamientos experimentales. El objetivo crucial fue establecer una relación negativa entre un estímulo y la entrega de la recompensa para posteriormente evaluar si este estímulo había adquirido propiedades aversivas. Ciertamente, la manera en que esto se llevó a cabo no fue

ortodoxa. Quizá, una manera más simple de hacer que el estímulo se relacionara negativamente con la recompensa hubiera sido mediante un programa de condicionamiento pavloviano; es decir, un procedimiento en el que se presentaran los eventos (i.e., ruido blanco y entrega de agua) independientemente de la conducta del individuo. El motivo principal de haber elegido esta forma atípica de entrenamiento fue para reducir un posible efecto de *decremento de la generalización* entre las fases de tratamiento y de prueba. Este fenómeno consiste en un cambio en la ejecución en función de cambios en la situación general donde se da el aprendizaje y es reconocido como un componente importante en la expresión de algunas conductas aprendidas (e.g., Dulaney & Bell, 2008). En este caso en particular, al haber generado un aprendizaje de relación negativa entre estímulo y recompensa mediante un procedimiento pavloviano, si se requería de una respuesta en la Fase de Prueba esto posiblemente sería un cambio en la situación general de aprendizaje suficiente para propiciar que la supuesta aversividad adquirida por el estímulo no se expresara en la Fase de Prueba.

Una última consideración sobre la validez de constructo del procedimiento experimental es respecto a si en la ‘alternativa SS’ se propicia que el estímulo adquiriera una función aversiva o simplemente se presenta un proceso de extinción. Por supuesto, esta es una cuestión empírica; precisamente, lo que buscó evaluar el presente trabajo. Sin embargo, cabe destacar la importancia de considerar de manera global todos los eventos que se suscitaban en la situación experimental durante la Fase de Tratamiento. Si se considera únicamente las respuestas en la ‘alternativa SS’, se puede caer en el error de considerar que el estímulo simplemente *pierde* sus propiedades reforzantes (y evocativas) al no estar acompañado de reforzamiento primario. Es importante tomar en cuenta que *siempre* que se presentara el estímulo relacionado con la ‘alternativa SS’ tendría que transcurrir un tiempo considerable para que el individuo pudiera

tener acceso a la recompensa. En primer lugar, tenía que transcurrir el tiempo fuera relacionado con la ‘alternativa SS’, posteriormente, el tiempo del requisito de respuesta (intervalo aleatorio) y, finalmente, la demora de la alternativa LL; esto, sólo en caso de que el individuo eligiera la alternativa LL, ya que de lo contrario seguiría transcurriendo el tiempo sin que el animal pudiera tener acceso al agua. En ese sentido, el presente procedimiento, al menos en teoría, establece de manera válida una relación negativa entre eventos (i.e., estímulo y recompensa); es decir, el ruido blanco es un predictor negativo de la entrega de agua.

Ciertamente, alguien podría cuestionar si en efecto se trata de una relación negativa entre la presentación del ruido blanco y la recompensa ya que, a pesar de que al elegir la alternativa SS el ruido blanco se aparea con un tiempo fuera, este estímulo también se aparea con la entrega de la recompensa en la alternativa LL. Entonces, sería importante señalar que en cada caso existen condiciones de estímulo distintas que podrían modular la función del ruido blanco. Este fenómeno es conocido como discriminación condicional (Catania, 1979) o establecimiento de ocasión (*ocassion setting*; Holland, 1992). En tal caso, los estímulos que anteceden al ruido blanco en cada situación son distintos; por ejemplo, estímulos contextuales asociados al lado de la alternativa o estímulos asociados a la demora o a la retracción de las palancas. De este modo, dichos estímulos determinarían la función del ruido blanco como reforzador, cuando es seguido de la recompensa, y como estímulo aversivo cuando es seguido de un tiempo fuera.

Validez Interna. En los presentes experimentos, la aversividad adquirida por el estímulo relacionado negativamente con la recompensa se evaluó mediante la preferencia en una condición subsiguiente en la que este estímulo se presentó acompañando las elecciones de una alternativa SS en un procedimiento tradicional de elección intertemporal. En la medida en que

los sujetos eligieran menos la alternativa SS se consideró que el estímulo había adquirido una función aversiva. No obstante, dicha ejecución también pudo deberse a otros factores. Por ejemplo, el estímulo pudo haber adquirido propiedades aversivas por razones distintas a la exposición al tratamiento experimental. Algunas de estas explicaciones alternativas pudieron ser descartadas por los controles implementados.

Cuando se utilizaron diseños intrasujeto, fue necesario medir la preferencia antes y después del tratamiento. Tomando en cuenta que para evaluar la preferencia se requirió el cumplimiento con un criterio de estabilidad, los sujetos del presente estudio estuvieron expuestos a los programas de elección en una cantidad considerable de sesiones. Existe evidencia de que sujetos expuestos por un tiempo determinado a programas de elección intertemporal incrementan su preferencia por la alternativa LL. En un estudio realizado por Fantino (1966), se observó que palomas aumentaron su preferencia por la alternativa LL después de seis meses de exposición a un procedimiento de elección intertemporal. Independiente de la explicación que pueda darse a este hallazgo, fue importante para el presente estudio descartar que los cambios en la preferencia se debieran a la simple exposición al programa de elección como ocurrió en el estudio de Fantino (1966). Para lidiar con dicha explicación alternativa, se implementaron los grupos de control TTT y TT. En caso de que estos grupos mostraran preferencias similares a los sujetos de los grupos experimentales, podría argumentarse que el tratamiento experimental no tuvo efecto alguno sobre la elección; por ende, sería dudoso que en esta situación los estímulos relacionados negativamente con la recompensa hubieran adquirido propiedades aversivas.

Otra variable a la que estuvieron expuestos los sujetos de los grupos experimentales fueron las condiciones de demora de la recompensa, ya que en el procedimiento diseñado para establecer una relación negativa entre el estímulo y la recompensa, los sujetos *únicamente* podían

acceder a la recompensa después de haber transcurrido una demora a partir de la respuesta procuradora. Dicha variable podría influir en la preferencia de los individuos. Algunos autores (e.g., Eisenberger & Adornetto, 1986) han sugerido que la exposición a condiciones de demora de la recompensa resulta en una habituación a las propiedades aversivas de la demora, lo cual puede resultar subsecuentemente en un incremento en la preferencia por la alternativa LL en una situación de elección. Por este motivo, se implementaron los grupos de control DEL, en los que los sujetos solamente podían obtener recompensas demoradas, sin el entrenamiento de contingencia negativa entre el ruido blanco y la recompensa. En caso de encontrarse una preferencia similar entre los sujetos de estos grupos y los sujetos de los grupos experimentales, podría argumentarse que la ejecución se debe a la exposición a condiciones de demora y no al entrenamiento de contingencia negativa.

De manera similar, durante el tratamiento experimental, los sujetos tienen acceso únicamente a una recompensa relativamente abundante (i.e., tres entregas de agua). Existe evidencia de que al exponer a un individuo a condiciones en la que se entrega una recompensa de mayor magnitud, posteriormente una recompensa relativamente pequeña pierde su efectividad en cierta medida (Hulse, 1973; Mellgren, 1972). Este fenómeno es conocido como *contraste de incentivo*. La comparación de la ejecución de los sujetos de los grupos experimentales con los grupos DEL también sirvió para descartar explicaciones alternativas relacionadas con el contraste de incentivo, ya que los sujetos de los grupos DEL fueron expuestos a condiciones en las que la recompensa, además de ser demorada, era abundante (tres entregas de agua). Si la ejecución de los sujetos de estos dos grupos hubiera sido similar, también podría argumentarse que los sujetos eligieron menos la alternativa SS debido a que la recompensa de menor magnitud perdió su efectividad a causa de la exposición previa a recompensas de mayor magnitud.

En el último experimento, se utilizaron dos grupos de control en los que las condiciones de reforzamiento primario fueron idénticas a las del Grupo Experimental. La diferencia entre estos grupos de control y el Grupo Experimental radicaba en la presentación del estímulo entrenado en el tratamiento como estímulo aversivo condicionado. Para entender la finalidad de estos grupos de control, quizá sea conveniente recordar cuál era el objetivo de las condiciones implementadas para el Grupo Experimental; en este grupo se implementó una condición en la que un estímulo se relacionó negativamente con la recompensa durante la Fase de Tratamiento y posteriormente se evaluó la aversividad de dicho estímulo cuando éste se presentaba contingentemente ante la elección de la alternativa SS. La lógica de los grupos de control en este experimento fue eliminar del procedimiento las relaciones entre estímulos que se consideraban cruciales para explicar la ejecución del Grupo Experimental, es decir, (a) el entrenamiento en relación negativa, y (b) la presencia del estímulo entrenado durante la Fase de Prueba. En el Grupo RBPRU, dicho estímulo estuvo presente durante la Fase de Prueba, pero no durante la Fase de Entrenamiento, de modo que si la ejecución entre los sujetos de este grupo y los sujetos del Grupo Experimental fueran similares no podría explicarse la preferencia de los sujetos del Grupo Experimental por el entrenamiento previo. Por otro lado, para los sujetos asignados al Grupo RBTRAT, el entrenamiento en relación negativa entre el estímulo y la recompensa se llevó a cabo durante la primera fase, pero el estímulo no estuvo presente durante la Fase de Prueba, de modo que en caso de encontrarse ejecuciones similares a las de los sujetos del Grupo Experimental, la preferencia de estos últimos no podría explicarse por la aversividad que adquirió el ruido blanco durante el entrenamiento.

Hasta el momento, se han descrito las condiciones de control que se planearon antes de llevar a cabo el estudio. Sin embargo, también se llevó a cabo una manipulación que surgió de la

experiencia con el procedimiento. En el Experimento Piloto, se observó que los sujetos expuestos a varias sesiones del programa de elección desarrollaban un sesgo de lado, lo cual redujo considerablemente su sensibilidad a los cambios en las condiciones de reforzamiento. Por este motivo, en los Experimentos 1 y 2 se implementó una medida que buscó reducir dicho problema; esto se hizo alternando con cada sesión diaria la lateralidad en que se presentaban las alternativas LL y SS. No obstante, se encontró que algunos sujetos respondían más en un lado, independientemente de las manipulaciones. Fue entonces que se decidió intentar igualar la preferencia de lado en la Fase de Tratamiento para el Experimento 3, de manera que la preferencia de lado pudiera descartarse como explicación de los datos. Esta medida podría, aunque no necesariamente, controlar el sesgo de lado encontrado en otros experimentos.

Además de la alternación de la lateralidad, otros cambios paramétricos se hicieron de un experimento para otro. Algunos de estos cambios se hicieron sobre la duración de la demora, la duración del programa de intervalo aleatorio, la cantidad de ensayos por sesión, etc. Dichos cambios se hicieron con la intención de incrementar la actividad de los sujetos o evitar efectos de techo, anticipando algunos de los problemas que pudieran presentarse. Estos cambios, hechos “sobre la marcha” tuvieron un costo importante, ya que dadas las diferencias paramétricas entre experimentos (aunque pequeñas) hacen imposible comparar la ejecución de los sujetos a través de los distintos experimentos, a pesar de que estuvieran en condiciones similares. Entonces, es necesario que los análisis se restrinjan a las diferencias intrasujetos (en los experimentos en los que aplique) y entre grupos. A continuación se sintetizará el análisis en este sentido.

Explicaciones de los Datos

Análisis Intrasujetos. Este análisis puede hacerse solamente para el Experimento Piloto y el Experimento 1. En ambos experimentos los sujetos del Grupo Experimental mostraron un incremento en la preferencia por la alternativa LL después de haber sido sometidos al tratamiento experimental. Sin embargo, también se observó que los sujetos de control incrementaron su preferencia por dicha alternativa, lo cual no permite apoyar firmemente la hipótesis de que el ruido blanco adquirió una función aversiva. No obstante, por lo menos en el Experimento 1, el cambio en la preferencia fue notablemente mayor para los sujetos del Grupo Experimental, aunque la variabilidad entre sujetos propició que dicha diferencia no fuera estadísticamente significativa.

Análisis Entre Grupos. En el Experimento Piloto se cuenta con una n tan pequeña que no es conveniente agrupar los datos para su análisis. Examinando sujeto por sujeto puede observarse que en los tres grupos hay individuos que muestran cambios sustanciales en la preferencia por la alternativa LL. Sin embargo, en estos casos también se observan valores altos en el índice de sesgo. Es decir que posiblemente el aumento en la preferencia sea un reflejo del hábito de lado y no del tratamiento para cada grupo.

En el Experimento 1, como ya se comentó, se registró una alta variabilidad interindividual, por lo que en los datos agrupados no se registran diferencias significativas. No obstante, al inspeccionar visualmente las gráficas individuales puede observarse que un mayor número de sujetos del Grupo Experimental mostró incrementos sustanciales en la preferencia, en comparación con ambos grupos de control. También, puede observarse que ninguno de los

sujetos del Grupo Experimental mostró un cambio negativo (i.e., disminución) en la preferencia por la alternativa LL, lo cual sí sucedió en algunos individuos de los grupos de control.

En el Experimento 2, la comparación entre grupos muestra nuevamente que los sujetos del Grupo Experimental prefieren en mayor medida la alternativa LL en comparación con los grupos de control, lo cual apoya la hipótesis planteada. Sin embargo, un análisis estadístico indica que hay diferencias significativas solamente entre el Grupo Experimental y el Grupo TT, lo cual apoya la idea de que el tratamiento fue efectivo para promover el autocontrol, pero posiblemente a través de la habituación a la demora o el contraste de incentivo y no necesariamente debido al entrenamiento de contingencia negativa entre el ruido blanco y la recompensa. Más aún, al analizar la medida de sesgo se puede observar que ésta parece influir en la medida de preferencia; mientras más alto es el sesgo de lado, más se acerca la medida de preferencia a la indiferencia. Dado que la mayoría de los sujetos eligió en mayor proporción la alternativa SS, un grado alto de sesgo puede propiciar una mayor preferencia por la alternativa LL, porque el sesgo haría que la medida se acercara a la indiferencia.

En el Experimento 3, se registró una diferencia estadísticamente significativa entre los sujetos del Grupo Experimental y los sujetos de los grupos de control en la Fase de Prueba. Esta diferencia se mantiene sólo durante la primera y segunda sesión de dicha fase. Esto podría apoyar la idea de que para los sujetos del Grupo Experimental el ruido blanco adquirió una función aversiva pero ésta se fue degradando, dado que en la Fase de Prueba se retiró la relación negativa entre dicho estímulo y la recompensa. Sin embargo, al analizar ulteriormente la latencia de aproximación al bebedero en todos los grupos, se puede observar que los sujetos del Grupo Experimental muestran latencias relativamente largas, precisamente durante las dos primeras sesiones de la Fase de Prueba. Esto podría explicar la diferencia en la medida de preferencia,

independientemente de la presunta función aversiva adquirida por el ruido blanco. En cambio, la extinción (¿o quizás inhibición?) de la respuesta de aproximación al bebedero pudo haber evitado que los sujetos del Grupo Experimental hicieran contacto de inmediato con la recompensa primaria en la alternativa SS, lo cual pudo haber afectado la preferencia. Así, aunque la mayor preferencia por LL en las primeras sesiones pudo ser debido a la adquisición de efectos aversivos, no se pueden descartar la posibilidad de que el contacto con las contingencias fue distinto entre los grupos.

De hecho, después de las primeras dos sesiones de la Fase de Prueba en el Experimento 3, la preferencia por la alternativa LL por parte de los sujetos del Grupo Experimental incluso decrece más abruptamente que en los sujetos de control. Esto podría ser explicado por una hipótesis planteada por Zanich y Fowler (1978) que, aunque está teóricamente planteada de manera similar, predice justamente lo contrario que la hipótesis planteada en el presente trabajo. Dicha hipótesis asevera que los estímulos previamente relacionados negativamente con una recompensa *intensificarán la eficacia* de la recompensa para aumentar una respuesta que lo produce, si se presentan junto con ésta. Según estos autores, esto sucede debido a que existe una discrepancia entre el estímulo (predictor negativo de la recompensa) y la recompensa, lo cual favorece que los estímulos asociados con la respuesta ganen fuerza asociativa rápidamente. Un fenómeno similar fue observado por Zental y Singer (2007), y fue llamado por estos autores *efecto de contraste intra-ensayo*. En este sentido, en la Fase de Prueba del Experimento 3, la presentación del ruido blanco, que fue entrenado como predictor negativo de la recompensa, pudo haber promovido el rápido incremento en la proporción de respuestas en la alternativa SS, al discrepar con la entrega de la recompensa en dicha alternativa. Para dar cuenta de los resultados de este experimento no basta con recurrir a una sola función del estímulo. La mayor

preferencia por la alternativa LL en las primeras sesiones por parte del Grupo Experimental puede explicarse en base a que las latencias largas retardaron la acción reforzante del agua entregada en la alternativa SS; por su parte, la discrepancia o contraste entre el ruido blanco y la entrega de agua posiblemente explique el rápido cambio de preferencia hacia la alternativa SS. De este modo, se apoyaría la idea de que el ruido blanco adquirió una función aversiva, pues el contraste con la recompensa entregada en la alternativa SS propició que se produjeran más elecciones por dicha alternativa. Aunque esta hipótesis parece ajustarse apropiadamente a los datos del Experimento 3, no es apoyada por los datos del resto de los experimentos en los que no se encuentran diferencias entre grupos o los sujetos de los grupos experimentales muestran una mayor tendencia a elegir la alternativa LL de manera sostenida.

Extensión de la Propuesta Teórica

Haciendo un balance de los resultados analizados en la sección previa, puede concluirse que la evidencia que apoya a la hipótesis planteada en el presente trabajo es débil. En los experimentos en los que se encontró evidencia a favor de dicha hipótesis, las diferencias no son estadísticamente significativas o hay lugar para explicaciones alternativas. Será necesario diseñar y llevar a cabo experimentos cruciales, que permitan evaluar la hipótesis para así poder apoyarla o refutarla. A pesar de que no se han encontrado resultados que apoyen contundentemente a la presente hipótesis, podría ser pertinente presentar algunas reflexiones acerca del objetivo general y algunas aseveraciones particulares de dicha hipótesis.

Una de los principales objetivos de la hipótesis planteada es contribuir a la discusión sobre si los distintos paradigmas utilizados para el estudio de la dimensión

impulsividad/autocontrol evalúan formas análogas de una misma tendencia conductual o tipos de conducta relativamente independientes. A diferencia de otros esfuerzos realizados en este tenor (e.g., Monterosso & Ainslie, 1999), la presente propuesta ofrece una concepción unificada de los distintos paradigmas para evaluar impulsividad/autocontrol haciendo uso de conceptos apoyados empíricamente (i.e., reforzamiento condicionado, aprendizaje de relaciones negativas).

La aseveración general de esta propuesta es que el comportamiento evaluado mediante los distintos paradigmas de impulsividad/autocontrol depende críticamente de contingencias de condicionamiento pavloviano; es decir, de las relaciones temporales y estadísticas entre la recompensa y otros eventos implicados en la situación. Esta lógica puede aplicarse a los programas RDB si se considera que los estímulos táctiles y cenestésicos, en adición con claves contextuales, relacionados con la respuesta meta (e.g., presión de una palanca), podrían adquirir propiedades como reforzadores condicionados, dado que en este tipo de procedimientos *todas* las recompensas son necesariamente precedidas por una respuesta (y, por ende, por los estímulos relacionados con éstas). La particularidad de estos procedimientos es que la misma respuesta (topográficamente hablando) que produce la recompensa, también es la que pospone la oportunidad de obtener la recompensa (i.e., tiempo fuera) si ésta es emitida antes del periodo de tiempo especificado.

Como ya se ha propuesto, los reforzadores primarios y secundarios pueden ser comparables, en el sentido de que ambos incrementan la probabilidad de una respuesta que los precede; aunque, evidentemente, no en la misma medida. Un reforzador primario debería de ser mucho más efectivo que un reforzador secundario para alterar la frecuencia de una respuesta que la produce. No obstante, cuando los sujetos en programas RDB emiten respuestas prematuras, sus respuestas podrían estar bajo el control de recompensas secundarias. Los sujetos se

encuentran en una situación en la que existen dos alternativas excluyentes de respuesta con dos consecuencias, también mutuamente excluyentes. Los sujetos pueden emitir respuestas prematuras o esperar la oportunidad de responder “exitosamente”. Las respuestas prematuras resultarán en una considerable cantidad de reforzamiento secundario; en este caso, proporcionado en forma táctil, cenestésica, etc. Por otro lado, abstenerse de responder confiablemente conllevará a la consecución de la recompensa pero, para esto, el sujeto deberá de “sacrificar” el reforzador condicionado inmediato.

En lo que se refiere a los procedimientos de automantenimiento negativo, se puede reconocer el hecho de que un estímulo neutral se aparea con un estímulo incondicional apetitivo (i.e., recompensa / reforzador), lo cual causaría que este estímulo neutral funcione como una recompensa secundaria. El problema aquí es que, dado que este estímulo se presenta independientemente del responder del individuo, es complicado para el experimentador rastrear relaciones de contingencia entre alguna respuesta dada por el organismo y dicho estímulo. No obstante, es posible asumir que al aproximarse a este estímulo focalizado se incrementa la saliencia de este supuesto reforzador secundario. De este modo, al abstenerse de emitir la respuesta de aproximación los sujetos son estimulados por un reforzador secundario de menor intensidad, pero cuando se aproximan a la fuente de estimulación (e.g., una tecla) el resultado es un reforzador secundario más intenso (presumiblemente, más efectivo).

Bajo esta perspectiva (que, hay que admitir, es meramente especulativa) se podría postular que la conducta impulsiva es mantenida por recompensas secundarias inmediatas a expensas de recompensas primarias más demoradas y que los sujetos que muestren dificultades para aprender la relación negativa entre dichos estímulos y la recompensa serán más propensos a comportarse impulsivamente que sujetos que muestren facilidad para aprender relaciones

negativas entre dichos eventos. Para aplicar este razonamiento a los procedimientos de elección, es preciso volver a citar el estudio realizado por Wagner et al. (1980). En este estudio se demostró que un EC apareado con un EI de menor intensidad, si se relaciona negativamente con un EI de mayor intensidad, puede adquirir propiedades inhibitorias; es decir, los sujetos aprenden la relación negativa entre el EC y el EI de mayor intensidad, a pesar de que este EC esté apareándose constantemente con un EI. Este fenómeno guarda similitudes formales con la situación típica de elección intertemporal en la que, para que los sujetos se comporten de manera autocontrolada, los estímulos relacionados con la alternativa SS deben de adquirir una función aversiva (y así, ser evitados por el organismo), dada su relación negativa con la recompensa de mayor magnitud, que es entregada en la alternativa LL, a pesar de que en la alternativa SS se entrega cierta cantidad de reforzamiento primario.

Esta perspectiva aún permanece sin un apoyo empírico firme, por lo cual es necesario hacer más investigación al respecto. Adicionalmente, será necesario seguir con la elaboración teórica de la propuesta pues, por el momento, este análisis puede dar cuenta de unos cuantos procedimientos para estudiar la impulsividad/autocontrol, pero no de otros paradigmas considerados por algunos autores como indicadores de esta tendencia conductual en animales no humanos. Algunos ejemplos son la conducta de acumulación (e.g., Cole, 1990), la locomoción condicionada (e.g., Winstanley, et al., 2004) y la atención visual (Basar, et al., 2010).

REFERENCIAS

- Adelman, H. M. & Maatsch, J. L. (1956). Learning and extinction based upon frustration, food reward, and exploratory tendency. *Journal of Experimental Psychology*, 52, 311-315.
- Ainslie, G. W. (1974). Impulse control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21(3), 485-489.
- Ainslie, G. (1975). Specious reward: A behavioral theory of impulsiveness and impulse-control. *Psychological Bulletin*, 82, 463-496.
- Alessi, S. M. & Petry, N. M. (2003). Pathological gambling severity is associated with impulsivity in a delay discounting procedure. *Behavioural Processes*, 64, 345-354.
- Anderson, K. G. & Woolverton, W. L. (2005). Effects of clomipramine on self-control choice in Lewis and Fisher 344 rats. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 80, 387-393.
- Arce, E. & Santistevan, C. (2006). Impulsivity: A review. *Psicothema*, 18(2), 213-220.
- Aron, A. R., Schlaghecken, F., Fletcher, P. C., Bullmore, E. T., Elmer, M., Barker, R., Sahakian, B. J. Robbins, T. W. (2003). Inhibition of subliminally primed responses is mediated by the caudate and thalamus: Evidence from functional MRI and Huntington's disease. *Brain*, 126, 713-723.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.

- Barnet, R. C. & Miller, R. R. (1996). Second-order excitation mediated by a backward conditioned inhibitor. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22, 279-296.
- Basar, K., Sesia, T., Groenewegen, H., Steinbusch, H. W. M., Visser-Vandewale, V., & Temel, Y. (2010). Nucleus accumbens and impulsivity. *Progress in Neurobiology*, 92, 533-557.
- Baum, W. M. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20(1), 137-153.
- Bizot, J., Le Bihan, C., Puech, A. J., Hammon, M., & Thiebot, M. (1999). Serotonin and tolerance to delay of reward in rats. *Psychopharmacology*, 146, 400-412.
- Bouton, M. E. (2007). *Learning and behavior: A contemporary synthesis*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Brown, P. L. & Jenkins, H. M. (1968). Auto-shaping of the pigeon's key peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Cardinal, R. N., Robins, T. W., & Everit, B. J. (2000). The effects of *d*-amphetamine, chlordiazepoxide, and alpha-flupenthixol and behavioural manipulations on choice of signalled and unsignalled delayed reinforcement in rats. *Psychopharmacology*, 152, 362-375.
- Catania, A. C. (1969). Concurrent performance: Inhibition of one response by reinforcement of another. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 731-744.
- Catania, A. C. (1979). *Learning*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Cole, B. K., Coll, G., & Schoenfeld, W. N. (1990). Análisis experimental del autocontrol. In E. Ribes & P. Harzem (Eds.), *Lenguaje y conducta (169-192)*. México: Trillas.
- Cole, M. R. (1990). Operant hoarding: A new paradigm for the study of self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53(2), 247-261.

- Cotton, M. M., Goodall, G., & Mackintosh, N. J. (1982). Inhibitory conditioning resulting from a reduction in magnitude of reinforcement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B: Comparative and Physiological Psychology*, 34(3), 163-180.
- Critchfield, T. S. & Kollins, S. H. (2001). Temporal discounting: Basic research and the analysis of socially important behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34(1), 2001.
- Desmond, J. E., Romano, A. G., & Moore, J. W. (1980). Amplitude of the rabbit's unconditioned nictitating membrane response in the presence of a conditioned inhibitor. *Animal Learning and Behavior*, 8(2), 225-230.
- Dinsmoor, J. A. (1954). Punishment: 1. The avoidance hypothesis. *Psychological Review*, 61, 34-46.
- Dinsmoor, J. A., (1983). Observing and conditioned reinforcement. *Behavioral & Brain Sciences*, 6, 693-728.
- Dinsmoor, J. A. (2001). Stimuli inevitably generated by behavior that avoids electric shock are inherently reinforcing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75(3), 311-333.
- Dixon, M. R., Jacobs, E. A., & Sanders, S. (2006). Contextual control of delay discounting by pathological gamblers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 39, 413-422.
- Donahoe, J. W. & Palmer, D. C. (1988). Inhibition: A cautionary tale. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50(2), 333-341.
- Donahoe, J. W. & Wessels, M. G. (1980). *Learning, language, and memory*. N. York: Harper & Row.
- Doughty, A. H. & Richards, J. B. (2002). Effects of reinforcer magnitude on responding under differential-responding-of-low-rate schedules of rats and pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78(1), 17-30.

- Droungas, A. & Lolordo, V. M. (1995). The explicitly unpaired procedure yields conditioned inhibition whether the CS and the US alternate singly or randomly. *Learning and Motivation*, 26(3), 278-299.
- Dulaney, A. E. & Bell, M. C. (2008). Resistance to extinction, generalization decrement and conditioned reinforcement. *Behavioural Processes*, 78(2), 253-258.
- Dyer, A. G. & Chittka, L. (2004). Fine colour discrimination requires differential conditioning in bumblebees. *Naturwissenschaften*, 91(5), 224-227.
- Eisenberger, R. (1992). Learned industriousness. *Psychological Review*, 99(2), 248-267.
- Eisenberger, R. & Adornetto, M. (1986). Generalized self-control of delay and effort. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(5), 1020-1031.
- Eisenberger, R. & Masterson, F. A. (1986). Required high effort increases subsequent persistence and reduces cheating. *Journal of Personality and Social Psychology*, 99, 593-599.
- Eisenberger, R., Weier, F., Masterson, F. A., Theis, L. Y. (1989). Fixed ratio schedules increase generalized self-control: Preference for large rewards despite high effort or punishment. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*.
- Eysenck, S. B. G. & Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and venturesomeness: their position in a dimensional system of personality description. *Psychological Reports*, 43, 1247-1255.
- Fantino, E. (1966). Immediate reward followed by extinction vs. later reward without extinction. *Psychonomic Science*, 6, 233-234.
- Fantino, E. (1969). Conditioned reinforcement, choice, and psychological distance to reward. In D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned reinforcement* (163-191). Homewood: Dorsey Press.
- Ferster, C. B. (1958). Control of behavior in chimpanzees and pigeons by time-out from positive reinforcement. *Psychological Monographs*, 72(8) Todo el ejemplar.

- Gamzu, E. & Schwartz, B. (1973). The maintenance of keypecking by stimulus contingent and response-independent of food presentation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 65-72.
- González, J. C., Ávila, R., Juárez, A., & Miranda, P. (2011). ¿Es la abstención de comer un ejemplo de conducta autocontrolada en palomas? *Acta Comportamentalia*, 19(3), 255-267.
- Gordon, M. (1979). Assessment of impulsivity and mediating behaviors in hyperactive and non-hyperactive boys. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 7, 317-326.
- Green, L., Fristoe, N., & Myerson, J. (1994). Temporal discounting and preference reversals in choice between delayed outcomes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1(3), 383-389.
- Heth, C. D. & Rescorla, R. A. (1973). Simultaneous and backward fear conditioning in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 82, 434-443.
- Higley, J. D. & Linnoila, M. (1997). A nonhuman primate model of excessive alcohol intake (personality and neurobiological parallels of type I- and type II-like alcoholism). In M. Galanter (Ed.), *Recent developments in alcoholism* (Vol. 13, pp. 191-219). N. York: Plenum.
- Herrnstein, R. J. (1969). Method and theory in the study of avoidance. *Psychological Review*, 76, 49-69.
- Hineline, P. N. (1977). Negative reinforcement and avoidance. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (p. 364-414). Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Hinson, R. E. & Siegel, S. (1980). Trace conditioning as an inhibitory procedure. *Animal Learning and Behavior*, 8, 60-66.
- Ho, M. Y., Al-Zahrani, S. S., Al-Ruwaitea, A. S., Bradshaw, C. M., & Szabadi, E. (1998). 5-Hydroxytryptamine and impulse control: Prospects for a behavioural analysis. *Journal of Psychopharmacology*, 12, 68-78.

- Holland, P. C. (1992). Occasion setting in Pavlovian conditioning. En G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 69-125). Orlando: Academic Press.
- Hull, C. (1943). *Principles of behavior*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Hulse, S. H. (1973). Reinforcement contrast effects in rats following experimental definition of reinforcement magnitude. *Journal of Experimental and Physiological Psychology*, 85(1), 160-170.
- Imada, S. & Imada, H. (1988). Self-restraint: A type of self-control in an approach-avoidance situation. Comentario en *Behavior and Brain Sciences*, 11, 687-688.
- Johansen, E. B., Aase, H., Meyer, A., & Sagvolden, T. (2002). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) explained by dysfunctioning reinforcement and extinction process. *Behavioural Brain Research*, 130, 37-45.
- Kearns, D. N., Gómez-Serrano, M. A., Weiss, S. J., Riley, A. L. (2006). A comparison of Lewis and Fischer rat strains on autoshaping (sign tracking), discrimination reversal learning and negative automaintenance. *Behavioural Brain Research*, 169(2), 193-200.
- Kerlinger, F. N. & Lee, H. B. (1986). *Foundtions of behavioral research*. San Diego: Holt, Rinehart and Winston.
- Kheramin, S., Body, S., Mobini, S., Ho, M.-Y., Velázquez-Martínez, D. N., Bradshaw, C. M., Szabadi, E., Deakin, J. F. W., & Anderson, I. M. (2002). Effects of quinolinic acid-induced lesions of the orbital prefrontal cortex on inter-temporal choice: A quantitative analysis. *Psychopharmacology*, 165, 9-17.
- Killeen, P. R. (1982). Incentive theory: II. Models of choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 189-200.

- Kisa, C., Yildirim, S. G., & Goka, E. (2005). Impulsivity and mental disorders. *Turk Psikiyatri Dergisi, 16*, 46-54.
- Kramer, T. J. & Rilling, M. (1970). Differential reinforcement of low rates: A selective critique. *Psychological Bulletin, 74*(4), 225-254.
- Leitenberg, H. (1965). Is time out from positive reinforcement an aversive event? *Psychological Bulletin, 64*(6), 428-441.
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science, 8*, 60–64.
- Logue, A. W. (1988). Research on self-control: An integrating framework. *Behavior and Brain Science, 11*, 665-709.
- Logue, A. W. (1998). Self-control. En W. O’Donohoe (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 252-273). Boston: Allyn and Bacon.
- Lopatto, D. & Lewi, P. (1985). Contributions of elicitation to measures of self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44*(1), 69-77.
- Madden, G. J., Petry, N. M., Badger, G. J., & Bickel, W. K. (1997). Impulsive and self-control choices in opioid-dependent patients and non-drug-using control participants: Drug and monetary rewards. *Experimental and Clinical Psychopharmacology, 5*, 256–262.
- Mancebo, M. (2002). *Ability to postpone reinforcement by boys with attention deficit hyperactivity disorder*. Hofstra University.
- Mannuzza, S., Klein, R. G., Bessler, A., Maloy, P., & Heynes, M. E. (1997). Educational and occupational outcome of hyperactive boys grown up. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 36*, 1222-1227.

- Mazur, J. E., (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In: M.L. Commons, J.E. Mazur, J.A. Nevin & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative Analysis of Behavior: Vol. 5.: The Effect of Delay and of Intervening Events of Reinforcement Value*. Erlbaum: Nueva Jersey. pp. 55-73.
- Mazur, J. E. (1995). Conditioned reinforcement and choice with delayed and uncertain primary reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 139–150.
- McReynolds, W. T., Green, L., Fisher, E. B. (1983). Self-control as choice management with reference to the behavioral treatment of obesity. *Health Psychology*, 2, 261-76.
- Mechner, F. & Ray, R. (1959). Avoidance of time out from fixed-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 261.
- Mellgren, R. L. (1972). Positive and negative contrast effects using delayed reinforcement. *Learning and Motivation*, 3, 185-193.
- Miller, R. R., Hallam, S. C., Hong, J. Y., & Dufore, D. S. (1991). Associative structure of differential inhibition: Implication for models of conditioned inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 141-150.
- Monterosso, J. & Ainslie, G. W. (1999). Beyond discounting: Possible experimental models of impulse control. *Psychopharmacology*. 146, 339–347.
- Mowrer, O. H. (1947). On the dual nature of learning –A reinterpretation of “conditioning” and “problem solving”. *Harvard Educational Review*, 17, 102-148.
- Mowrer, O. H. & Lamoreaux, R. R. (1942). Fear as an intervening variable in avoidance conditioning. *Journal of Comparative Psychology*, 59, 29-50.
- Muraven, M., & Baumeister, R. F. (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resembles a muscle? *Psychological Bulletin*, 126(2), 247-259.

- Neves, A. A. (2009). *Are delay discounting, probability discounting, time perception, and time perspective related? A cross cultural study among Latino and white American students*. Tesis doctoral inédita.
- Nieto, J. & Boakes, R. A. (1987) Approach and withdrawal behavior in Pavlovian aversive conditioning in the pigeon. *Revista Mexicana de Analisis de la Conducta*, 13, 173-194.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford: Oxford University Press.
- Peters, H. L., Hunt, M., & Harper, D. N. (2004). Choice with initial and terminal link reinforcement: An alternative self-control paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 30(1), 74-77.
- Piazza, P. V., Demeniére, J. M., Le Moal, M., & Simon, H. (1989). Factors that predict individual vulnerability to amphetamine self-administration. *Science*, 245, 1511-1513.
- Poulos, C. X., Le, A. D., & Parker, J. L. (1995). Impulsivity predicts individual susceptibility to high levels of alcohol self-administration. *Behavioural Pharmacology*, 6, 810-814.
- Prasad, C. & Prasad, A. (1995). A relationship between increased voluntary alcohol preference and basal hypocortisolemia associated with attenuated rise in corticosterone output during stress. *Alcohol*, 12, 59-63.
- Preston, R. & Fantino, E. (1991). Conditioned reinforcement and choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55(2), 155-175.
- Rachlin, H. (1995). Self-control: Beyond commitment. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 109-159.
- Rachlin, H. (2004). *The science of self-control*. Cambridge: Harvard University Press.
- Rachlin, H. & Green, L. (1972). Commitment, choice, and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15-22.

- Renner, K. E. (1964). Delay of reinforcement: A historical review. *Psychological Bulletin*, *61*, 341-361.
- Rescorla, R. A. (1966). Predictability and number of pairings in Pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, *4*, 383-384.
- Rescorla, R. A. (1967). Inhibition of delay in Pavlovian fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *64*, 114-120.
- Rescorla, R. A. (1968). Pavlovian conditioned fear in Sidman avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *66*, 1-5.
- Rescorla, R. A. (1969). Pavlovian conditioned inhibition. *Psychological Bulletin*, *72*(2), 77-94.
- Rescorla, R. A. (1971). Summation and retardation tests of latent inhibition. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *75*, 77-81.
- Rescorla, R. A. & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning: II. Theory and research* (p. 64-99). N. York: Appleton Century Crofts.
- Richards, J. B., Sabol, K. E., & Seiden, L. S. (1993). DRL interresponse-time distributions: quantification by peak deviation analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *60*, 361-385.
- Sagvolden, T. & Berger, D. F. (1996). An animal model of attention deficit disorder: The female shows more behavioral problems and is more impulsive than the male. *European Psychology*, *1*, 113-122.
- Sanabria, F., Sitomer, M. T., & Killeen, P. R. (2006). Negative automaintenance omission training is effective. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*(1), 1-10.

- Schoenfeld, W. N. (1950). An experimental approach to anxiety, escape, and avoidance behavior. En P. H. Hoch & Zubin (Eds.), *Anxiety* (p. 70-99). N. York: Grunne and Stratton.
- Schubiner, H., Tzelepis, A., Milberger, S., Lockhart, N., Kruger, M., Kelley, B. J., & Schoener, E. P. (2000). Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder and conduct disorder among substance abusers. *Journal of Clinical Psychiatry, 64*, 244-251.
- Shahan, T. A. (2010). Conditioned reinforcement and response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*(2), 269-289.
- Sidman, M. (1953a). Avoidance conditioning with brief shock and no exteroceptive warning signal. *Science, 118*, 157-158.
- Sidman, M. (1953b). Two temporal parameters of the maintenance of avoidance behavior by the white rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 46*, 253-261.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. N. York: Appleton Century.
- Soubrié, P. (1986). Reconciling the role of central serotonin neurons in human and animal behavior. *Behavior and Brain Sciences, 9*, 319-364.
- Stevens, S. S. (1951). Mathematics, measurement and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology* (pp. 1-49). N. York: Wiley.
- Tomie, A., Aguado, A. S., Pohorecky, L. A., & Benajamin, D. (1998). Ethanol induces impulsive-like responding in a delay-of-reward operant choice procedure: Impulsivity predicts autoshaping. *Psychopharmacology, 139*, 376-382.
- Tryon, W. W. (1982). A simplified time-series analysis for evaluating treatment interventions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15*(3), 423-429.

- Vaughan, W. Jr. (1985). Choice and the Rescorla-Wagner model. En R. J. Herrnstein & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative analyses of behavior: Vol. 2. Matching and maximizing accounts* (pp. 263-279). Cambridge: Ballinger.
- Wagner A. R. (1969). Frustrative nonreward: A variety of punishment? En Campbell B. A. & Church R. M. (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp.157-181). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Wagner, A. R., Mazur, J. E., Donegan, N. H., & Pfautz, P. L. (1980). Evaluation of blocking and conditioned inhibition to a CS signaling a decrease in US intensity. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6(4), 376-385.
- Wasserman, E. A., Franklin, S., and Hearst, E. (1974). Pavlovian appetitive contingencies and approach vs. withdrawal to conditioned stimuli in pigeons. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86, 616-627.
- Williams, B. A. (1994). Conditioned reinforcement: Experimental and theoretical issues. *The Behavior Analyst*, 17, 261-285.
- Williams, B.A. & Dunn, R. (1991). Sstitutability between conditioned and primary reinforcers in discrimination acquisition. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55(1), 21-35.
- Williams, D. A., Johns, K. W., & Norton, G. R. (1998). Conditioned inhibition and its applications in panic and obsessive-compulsive disorders. En W. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (p. 85-106). Boston: Allyn and Bacon.
- Williams, D. R. & Williams, H. (1969). Auto-maintenance in the pigeon: sustained pecking despite contingent nonreinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 511-529.

- Winstanley, C. A., Dalley, J. K., Theobald, D. E. H., & Robbins, T. W. (2004). Fractionating impulsivity: Contrasting effects of impulsive behavior. *Neuropsychopharmacology*, *29*, 1331-1343.
- Zanich, M. L. & Fowler, H. (1978). Transfer from Pavlovian appetitive to instrumental appetitive conditioning: Signaling versus discrepancy interpretations. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *4*(1), 37-49.
- Zentall, T. R. & Singer, R. (2007). Within trial contrast: Pigeons prefer conditioned reinforcers that follow a relatively more than a less aversive event. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *88*(1), 131-149.