



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN PSICOLOGIA

EVALUACION DE LA ASOCIACION RESPUESTA-
CONSECUENCIA (R-C) EN EL CONDICIONAMIENTO
INSTRUMENTAL HUMANO

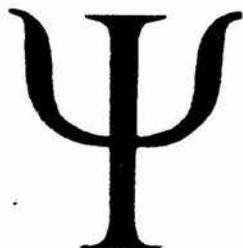
T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A :
CYNTHIA ZAIRA VEGA VALERO

COMITE TUTORAL:

DR. JAVIER VILA CARRANZA
DR. JAVIER NIETO GUTIERREZ
DR. JUAN MANUEL ROSAS SANTOS
DR. FLORENTE LOPEZ RODRIGUEZ
DR. GERMAN PALAFOX PALAFOX
DRA. SARA CRUZ MORALES
DRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑON

CIUDAD UNIVERSITARIA

2004





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Programa de Maestría y Doctorado en Psicología

**Evaluación de la Asociación Respuesta-Consecuencia (R-C)
en el Condicionamiento Instrumental Humano**

Tesis

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA

CYNTHIA ZAIRA VEGA VALERO

Comité tutorial:

Dr. Javier Vila Carranza

Dr. Javier Nieto Gutiérrez

Dr. Juan Manuel Rosas Santos

Dr. Florente López Rodríguez

Dr. Germán Palafox Palafox

Dra. Sara Cruz Morales

Dra. Rosalva Cabrera Castañon

Ciudad Universitaria

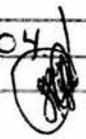
2003

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Vega Valero

Cynthia Zaira

FECHA: 26/01/04

FIRMA: 

A mi comité de tesis: Los Doctores Rosalva Cabrera, Sara Cruz, Florente López, Javier Nieto, Germán Palafox, Juan Manuel Rosas y Javier Vila, por sus valiosos comentarios y sugerencias para mejorar el presente trabajo.

A Juanma: Por tus sugerencias, ayuda y apoyo incondicional en todo momento a la presente tesis. Porque trabajando contigo y observándote trabajar se aprenden esas cosas que no vienen en los libros; hacer investigación.

A mis padres por ser un ejemplo de honestidad, persistencia y amor, sin ustedes no hubiera sido posible todo lo que he conseguido.

A mis hermanos y familia: con todo mi amor.

A Carlos N. Q.:

¡Si uno pudiera encontrar lo que hay que decir, cuando todas las palabras se han levantado del campo como palomas asustadas! ¡Si uno pudiera decir algo, con sólo lo que encuentra, una piedra, un cigarro, una varita seca, un zapato! ¡Y si este decir algo fuera una confirmación de lo que sucede; por ejemplo: agarro una silla: estoy dando un durazno! ¡Si con sólo decir "madera", entendieras tu que florezco; si con decir calle, o con tocar la pata de la cama, supieras que me muero!

No enumerar, ni describir. Alcanzar a la vida en esa recóndita sencillez de lo simultáneo. He aquí el rayo asomándose por la persiana, el trueno caminando en el techo, la luz eléctrica impasible, la lluvia sonando, los carros, el televisor, las gentes, todo lo que hace ruido, y la piel de la cama, y esta libreta y mi estómago que me duele, y lo que me alegra y me entristece y lo que pienso, y este café caliente bajando de mi boca adentro, en el mismo instante en que siento frío en los pies y fumo. Para decir todo, escojo: "estoy solo", pero me da tos y te deseo, y cierro los ojos a propósito... Jaime Sabines

RESUMEN

La técnica de devaluación de la consecuencia, supone que de establecerse en el entrenamiento instrumental una relación R-C, un cambio posterior en el valor de la consecuencia, cambiará la probabilidad de la respuesta. Por lo que se espera un efecto depresivo sobre la respuesta que produce la consecuencia devaluada. Una técnica opuesta a la anterior es la de inflación, ésta supone que incrementando el valor de la consecuencia habrá un efecto sobre la respuesta que fue asociada al incremento.

Este trabajo propone una tarea instrumental, la cual se basa en las técnicas de devaluación e inflación. El objetivo general de esta tesis fue evaluar la relación R-C en el condicionamiento instrumental humano. Cinco experimentos se efectuaron, el primero evaluó la relación R-C empleando las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia; el segundo analizó la contribución de las instrucciones al efecto de devaluación e inflación; el tercero evaluó el efecto de devaluación e inflación bajo consecuencias diferenciales y no diferenciales; el cuarto evaluó los efectos de devaluación e inflación bajo reforzamiento parcial y finalmente el quinto evaluó la persistencia de la relación R-C empleando diferentes intervalos de retención. Los resultados generales mostraron que la respuesta fue susceptible a los cambios del valor de la consecuencia. Sin embargo, la persistencia de la relación R-C no pudo identificarse al emplear diferentes intervalos de retención entre la fase de entrenamiento-cambio del valor de la consecuencia y la fase de prueba. Los resultados se interpretan dentro del marco de las teorías del aprendizaje.

Palabras clave: devaluación e inflación de la consecuencia, aprendizaje asociativo, humanos.

Índice	Páginas
Introducción	5
Definiciones de aprendizaje	5
1 Condiciones del Aprendizaje	11
1.2 Efecto de Bloqueo	14
1.3 Validez predictiva relativa	15
1.4 Relación predictiva	18
1.5 Contingencia	19
2 Mecanismos del Aprendizaje	21
2.1 Modelo de Rescorla y Wagner	21
2.2 Modelo de Mackintosh	24
2.3 Modelo de Pearce y Hall	25
2.4 Modelo de Wagner	27
2.5 Los modelos de reglas	27
2.6 Similitud en la investigación de animales y humanos	29
3 Contenidos del Aprendizaje Instrumental	32
3.1 Introducción	32
3.2 Teorías E-R	33
3.3 Teoría de los dos factores	35
3.4 Teorías R-C	38
3.5 Diferentes manipulaciones para el estudio de las asociaciones R-C	40
a) Cambios del valor de la consecuencia después del entrenamiento inicial	40
b) Contigüidad	43
c) Contingencia	44
d) Magnitud del reforzamiento	45
e) Entrenamiento extensivo	46
3.6 Asociaciones Estímulo Consecuencia en el aprendizaje instrumental	47
3.7 Estructuración jerárquica de los elementos del aprendizaje instrumental: Estímulo, Respuesta y Consecuencia	49
4 Delimitación y Propuesta de trabajo	52
5 Método General de los Experimentos	57
5.1 Método	57
5.1.1 Participantes	57
5.1.2 Aparatos y Situación Experimental	57
5.1.3 Procedimiento	57

5.1.4 Variables dependientes y análisis de los resultados	61
5.2 Experimento 1 Evaluación de la Asociación R-C	64
5.2.1 Experimento 1a	64
5.2.2 Experimento 1b	70
5.3 Experimento 2 Contribución de las instrucciones al efecto de devaluación e inflación de la consecuencia.	75
5.3.1 Experimento 2a	75
5.3.2 Experimento 2b	80
5.4 Experimento 3 El efecto de devaluación e inflación de la consecuencia bajo consecuencias diferenciales y no diferenciales	84
5.4.1 Experimento 3a	84
5.4.2 Experimento 3b	90
5.5 Experimento 4 Reforzamiento Parcial	93
5.5.1 Experimento 4a	93
5.5.2 Experimento 4b	99
5.6 Experimento 5 Persistencia del Aprendizaje	103
5.6.1 Experimento 5a	103
5.6.2 Experimento 5b	110
6 Discusión General	116
Referencias	130

Introducción

El trabajo de investigación básica de laboratorio es característico de la ciencia, en esta etapa los fenómenos investigados son puestos a prueba, de manera experimental y son interpretados de acuerdo con modelos teóricos. Esta etapa corresponde a la validez interna de los resultados, la que garantiza que los mismos se deben a la manipulación de variables específicas, que son evaluadas rigurosamente, y no son fortuitos.

En un segundo momento, probar que los resultados de laboratorio son extensivos a otros contextos y sujetos, entre otros, es propio de la validez externa, Arnau (1984, pág. 47) menciona "... la validez externa tiene por objeto el trascender la relación de causalidad fuera de los estrechos límites de la situación experimental. En la medida que se pueda inferir que la relación de causalidad hallada pueda extenderse a otros contextos, a otros sujetos y a momentos distintos, tendremos el grado de universalidad de la relación establecida... es la generalización de los resultados lo que fundamentalmente caracteriza, de por sí, la validez externa de una determinada validez experimental".

Este es el caso del presente trabajo, la literatura del aprendizaje instrumental con animales es basta, mientras que aquella relacionada con la extensión de los principios de laboratorio no es equiparable con humanos. En particular en el área de contenidos del aprendizaje los efectos de devaluación e inflación de la consecuencia no han sido estudiados, lo que representa un campo fértil de investigación.

Bajo estas premisas el objetivo de la presente tesis es evaluar la relación respuesta consecuencia (R-C) en el aprendizaje instrumental en humanos. Para cumplir éste propósito iniciaremos con una definición de aprendizaje. En seguida se exponen tres capítulos teóricos que describen las condiciones, los mecanismos y los contenidos del aprendizaje, este último describe las teorías más representativas del aprendizaje instrumental, en el cuarto capítulo se delimita la propuesta de trabajo, en el capítulo cinco se describe el método general de la tarea propuesta así como los experimentos que conforman esta tesis, para finalizar se presenta la discusión general.

Definición de aprendizaje

La psicología del aprendizaje es un campo de conocimiento que establece, como supuesto básico, que el aprendizaje representa un determinante esencial del comportamiento humano y animal. Sin embargo, las definiciones del concepto aprendizaje son múltiples y variadas.

Una definición muy aceptada es la propuesta por Hilgard y Bower (1966) que expresa que el aprendizaje es *un cambio relativamente permanente de la conducta, debido a la experiencia, que no puede explicarse por un estado transitorio del organismo, por la maduración, o por tendencias de respuestas innatas*. Esta definición representa el punto de vista del conductismo radical en torno al aprendizaje en los años sesenta.

Particularmente la definición anterior tiene el problema de no diferenciar aprendizaje de ejecución. Representa un problema porque no todos los cambios en la ejecución son producto del aprendizaje (por ejemplo, maduración, fatiga, entre otros) y porque no todo aprendizaje se manifiesta en ejecución. No distinguir aprendizaje de ejecución, conlleva a una "...concepción distorsionada del proceso de aprendizaje, sea por la equiparación del aprendizaje con la actuación observable o por la ausencia de especificación de los mecanismos que determinan la actuación final a partir de las relaciones aprendidas" (Aguado, 1983; Pág. 17).

Desde la perspectiva que iguala aprendizaje y ejecución, la presentación repetida de dos estímulos, tono y luz, no da lugar a ningún tipo de aprendizaje, ya que esta operación no permite observar un cambio conductual. Se ha mostrado que la presentación de estos estímulos (precondicionamiento sensorial, Brodigan, 1939; cit en Rescorla, 1980) demuestra que el animal aprende la relación existente entre los dos estímulos, esto se observa cuando uno de los estímulos (tono) se presenta con una descarga eléctrica, la luz adquirirá también propiedades aversivas semejantes a las del tono. Este tipo de asociaciones fue denominado asociaciones silenciosas (Weissman y Dodd, 1979) o aprendizaje silencioso (Maldonado, 1998)

El experimento de Wasserman, Franklin y Hearst (1974) permite identificar un aprendizaje silencioso, en éste a palomas hambrientas se les colocó en una caja típica de condicionamiento operante, un grupo de palomas fue entrenada en una relación EC (luz) – EI (comida), y a otro grupo, a una relación EC (luz)- no EI (no comida). El índice de aprendizaje fue la tendencia de las palomas a acercarse al disco iluminado o a alejarse de él, para el grupo donde la luz actuó como causa de la comida, las palomas desarrollaron una tendencia a aproximarse al disco iluminado, por el contrario cuando la luz se presentó, como causa de la omisión de la comida, las aves tendieron a alejarse del disco iluminado. Estos resultados mostraron que las palomas pueden aprender asociaciones EC-EI y EC-no EI. Sin embargo, en un tercer grupo de palomas donde solo se presentó la luz (EC), no se consideró a ésta como causa de la no-administración de comida,

esperando que el grupo de palomas aprendieran algo diferente al grupo de EC-no comida, los resultados confirmaron que las palomas ni se acercaron a la luz ni la evitaron. Esta ausencia de una reacción especial de las palomas ante la luz, en la condición citada, nos coloca en el problema de usar medidas conductuales como índices de aprendizaje. Ya que a este grupo de palomas cuando se les presentó una relación EC-EI mostraron una tendencia rápida a acercarse al disco iluminado.

De acuerdo a Tolman (1932) recogido por Rosas (2000), los animales no reforzados aprenden relaciones espaciales entre los distintos estímulos del laberinto formándose un mapa cognitivo del mismo (aprendizaje espacial). Y aún cuando no se observa este conocimiento de inmediato, en su ejecución, se puede detectar cuando las condiciones ambientales cambian y tal conocimiento es necesario.

En el condicionamiento clásico fenómenos como la inhibición latente (Hall, 1991; Lubow y Gewirtz, 1995), la preexposición al estímulo incondicionado o la irrelevancia aprendida (Baker y Mackintosh, 1977; Randich, 1981; Randich y Lolordo, 1979) han probado que la exposición previa de un estímulo condicionado, al estímulo incondicionado o ambos presentados de forma no contingente, produce un retraso en un condicionamiento posterior de los mismos estímulos. Mientras que en el condicionamiento instrumental la indefensión aprendida (Overmier y Seligman, 1967) demostró que la exposición de reforzadores aversivos no contingentes a la conducta de un organismo, produce un retraso de un nuevo aprendizaje contingente posterior.

Estos ejemplos de aprendizaje silencioso generaron alternativas teóricas que explican más los procesos o mecanismos implicados en el aprendizaje, que la búsqueda de leyes de ejecución. Aunque el interés sobre el estudio del aprendizaje puede dirigirse a los cambios conductuales observados, durante el condicionamiento, más bien se ha dirigido a los procesos de aprendizaje en que tales cambios se fundamentan.

Una definición que intenta resolver este problema (distinción aprendizaje-ejecución) fue propuesta por Domjan (1999) quien afirma que *el aprendizaje son cambios en los mecanismos neurales de la conducta que involucran estímulos específicos y/o respuestas que resultan de experiencias con estímulos y respuestas similares*; esta proposición, implica que al referirse a "el cambio en los mecanismos neurales de la conducta" el aprendizaje no puede ser estudiado directamente, ya que los cambios neurales no son observables, y en consecuencia se tiene que inferir a partir de la conducta, sin embargo hay que considerar que existen diferentes mecanismos de

aprendizaje que pueden dar como resultado la misma conducta observable o bien que los cambios en la conducta no precisamente se deban al aprendizaje, sino a otros factores como el de maduración, fatiga, entre otros. Es por esto que al aproximarnos al estudio del aprendizaje es necesario contar con las condiciones mínimas necesarias para asegurarnos de que la interpretación de las causas de los cambios en la conducta observable sean adecuadas (Rosas, 2000).

Adicionalmente a las anteriores definiciones de aprendizaje, Dickinson (1980) argumenta, que el aprendizaje se caracteriza por la formación de una representación de las relaciones existentes entre distintos hechos o eventos del ambiente, en otras palabras, es la adquisición de conocimiento. En este sentido Maldonado (1998) afirma que el aprendizaje no solo implica la adquisición sino también el mantenimiento y la extinción de comportamientos adaptativos, establece que un organismo no es solo receptor de los cambios medioambientales sino que es también el organismo el que reajusta su conducta para una mejor adaptación. Particularmente esta definición proporciona los elementos que permitirán guiar la exposición teórica que nos conducirá a la justificación del trabajo de investigación.

De acuerdo a la definición propuesta, el concepto de plasticidad conductual es importante, ya que, según Maldonado, es una característica fundamental del comportamiento aprendido. Desde esta perspectiva, se entiende el aprendizaje como *un medio o instrumento de adaptación del organismo a un medio ambiente cambiante y probabilístico*. Esta definición supone que el aprendizaje depende de las habilidades o capacidades del organismo, pero el aprendizaje no se reduce a la conducta resultante, en consecuencia, el aprendizaje es un proceso interno no directamente observable derivado de la activación de todas las habilidades posibles de un organismo, por ejemplo, perceptuales, atencionales o de memoria, entre otras.

Adicionalmente Maldonado (1998) especifica que hay aprendizaje básico y especializado. El aprendizaje básico se entiende como un determinante causal del comportamiento y es común entre especies, mientras que el aprendizaje especializado posibilita la existencia de conjuntos de comportamientos propios sólo de una determinada especie. El aprendizaje básico depende de las formas de adaptación al medio ambiente, lo que implica algunos procesos de aprendizaje, estos consisten en la detección y almacenamiento de información acerca de las relaciones causales entre eventos, este

aprendizaje es conocido como aprendizaje asociativo, por lo que la noción de asociación resulta central para entender cómo aprenden los organismos esas relaciones.

De acuerdo con la definición de Maldonado (1998) estudiar el aprendizaje metodológicamente implicaría: la manipulación de variables medioambientales (estímulos o tareas) con la finalidad de simular las condiciones naturales en las cuales un organismo vive; estudiar las repercusiones de dichas manipulaciones en la conducta de los organismos y detectar las habilidades que influyen y determinan el comportamiento aprendido en esas condiciones.

Por lo anterior en el campo del aprendizaje es importante considerar tres aspectos. El primero es, identificar las condiciones bajo las cuales ocurre el aprendizaje, el segundo es resaltar los mecanismos implicados en el aprendizaje y el tercero los contenidos de éste (Dickinson, 1980; Maldonado, 1998; Mackintosh, 1983; Aguado, 1983).

En lo que respecta a las condiciones que producen el aprendizaje asociativo, usualmente se considera la ocurrencia conjunta de dos eventos, aunque también se conocen otros tipos de relaciones entre eventos capaces de producir aprendizaje, por ejemplo, un organismo puede aprender no solo que dos eventos ocurren contiguos en el tiempo, sino también que tales eventos ocurren de forma separada entre sí o que en presencia de un evento no se presenta el otro evento (para una revisión completa ver Dickinson, 1980). Identificar las condiciones del aprendizaje implica contestar cuándo o por qué se produce el aprendizaje, de esta manera la contigüidad y la contingencia se tornan relevantes para contestar dichas preguntas.

Los mecanismos del aprendizaje hacen referencia a aquellos procesos mediante los cuales se produce dicho aprendizaje, suponiendo que el aprendizaje asociativo depende de procesos cognitivos durante el proceso de adquisición (Maldonado, 1998), la pregunta a responder es cómo se produce el aprendizaje. Diferentes modelos se han propuestos para abordar los mecanismos de aprendizaje por ejemplo, el modelo de Rescorla y Wagner (1972), el modelo de Wagner (1981), el de Mackintosh (1975) y el de Pearce y Hall (1980), entre otros.

Los contenidos del aprendizaje se refieren a las estructuras asociativas que se establecen en el condicionamiento clásico e instrumental, en ambos condicionamientos el sujeto aprende relaciones o asociaciones entre eventos, en el condicionamiento clásico el sujeto aprende relaciones predictivas entre sucesos que son independientes de su propia respuesta; mientras que en el condicionamiento instrumental aprende relaciones de

controlabilidad de las consecuencias, estas relaciones pueden ser estímulo-estímulo (E-E), estímulo-respuesta (E-R), estímulo-consecuencia (E-C), respuesta-consecuencia (R-C) y una relación jerárquica de estos elementos (E-(R-C)) (Colwill, 1994; Rescorla, 1998), en esencia el estudio de los contenidos del aprendizaje nos permite dar respuesta a la pregunta qué se aprende.

Dos paradigmas permiten el estudio efectivo de las relaciones entre eventos, estos son, el condicionamiento Pavloviano o clásico y el condicionamiento instrumental. En ambos tipos de condicionamiento se investigan las condiciones, contenidos y mecanismos del aprendizaje. De manera general, las asociaciones que se establecen en el condicionamiento clásico e instrumental son diferentes ya que estas dependen de la naturaleza de los eventos. En el condicionamiento clásico los eventos ocurren independientemente de la actividad del organismo, de tal modo que las asociaciones que entre los eventos se establecen (EC-EI), reflejan la actuación de cadenas causales externas en las que no se encuentra necesariamente implicada la propia conducta del sujeto, como contra parte en el condicionamiento instrumental, el organismo puede también producir por sí mismo cambios en el ambiente, esto es, que su propia conducta sea la causa de algún hecho externo.

En el siguiente apartado se describen las condiciones bajo las cuales puede producirse el aprendizaje, la contigüidad y la contingencia son consideradas las más importantes, no obstante han enfrentado problemas para explicar algunos fenómenos, como el bloqueo, entre otros.

1 Condiciones del aprendizaje

Un primer análisis de cualquier teoría del aprendizaje supone, explicar los efectos encontrados de forma sistematizada, para superar la mera descripción de los mismos. Un intento de dicha sistematización son los modelos tradicionales basados en condiciones o leyes del aprendizaje, cuyo ejemplo más representativo está en los modelos basados en la contigüidad temporal (Maldonado, 1998).

Por tanto, la explicación del aprendizaje supone siempre la descripción detallada de las condiciones necesarias y suficientes para que éste se presente. La idea de **condición** se refiere al tipo de estrategia experimental dispuesta para que ocurra el aprendizaje, de tal manera que el fenómeno queda explicado por la propia descripción de las manipulaciones ambientales que se requieren para poder observar su ocurrencia, por ejemplo un tono que va seguido por comida (Ley de la Contigüidad Temporal) o una respuesta que va seguida por un reforzador (Ley del Efecto). De contar con la estrategia experimental se podría explicar por qué surge el comportamiento y la capacidad de controlar el mismo.

La Ley de la Contigüidad Temporal es, históricamente, la más importante y estudiada en la Psicología del Aprendizaje Animal (Hilgard y Bower, 1966). Esta Ley asume que siempre que exista contigüidad temporal entre estímulos (condicionamiento clásico, Pavlov, 1927; cit. en Maldonado, 1998) o entre respuesta y consecuencia (condicionamiento instrumental, Skinner, 1938) debe haber aprendizaje, asimismo, se acepta que cuando hay contigüidad entre los eventos se producen efectos excitatorios; mientras que la ausencia de contigüidad da lugar a la aparición de efectos inhibitorios o extinción del condicionamiento previo. El estudio de la contigüidad temporal, como determinante único del aprendizaje asociativo, dirige de manera prioritaria e intensiva la investigación experimental a muy pocos fenómenos básicos, centrándose en el efecto de manipulación del intervalo de tiempo existente entre las presentaciones de los estímulos; esta lógica permite argumentar la idea básica de que el aprendizaje es un proceso automático (Dickinson, 1980) y no se requiere de apelar a conceptos como la conciencia o intencionalidad, por tanto, el problema reside en estudiar bajo qué condiciones la contigüidad es o no efectiva.

En la década de los 60, diferentes tipos de preparaciones experimentales se emplearon en función de manipulaciones temporales, el condicionamiento simultáneo, hacia delante, demorado y hacia atrás, fueron los más utilizados. Cabe recordar que la

lógica fundamental de la Ley de la Contigüidad es explicar cómo deben presentarse dos eventos para que se establezca una asociación entre ellos, la respuesta es que los eventos coincidan en tiempo y espacio, esto es, si dos eventos se presentan juntos se establece una asociación entre ellos. El efecto más llamativo que permite demostrar la lógica de la Ley de la Contigüidad es la demora de reforzamiento (Critchfield y Lattal, 1993; Dickinson, Watt y Griffiths, 1992). Se observa que la demora o retraso del estímulo incondicionado (EI) o reforzador (C) deteriora el aprendizaje. Sin embargo, conforme se complejizaron las tareas experimentales los nuevos efectos encontrados no pudieron explicarse bajo la Ley de Contigüidad.

Dos problemas iniciales fueron identificados bajo el principio de contigüidad: asincronía y relatividad (Rosas, 2000). En el condicionamiento clásico se proponen tres procedimientos los cuales se diferencian por la presentación del estímulo: condicionamiento simultáneo, el de demora y de huella. En el simultáneo el estímulo condicionado (EC) y el estímulo incondicionado (EI) se presentan al mismo tiempo. En el condicionamiento de demora el EC se presenta primero y el EI se hace coincidir con el final del mismo. Mientras que en el condicionamiento de huella se interpone un intervalo entre el final del EC y el inicio del EI.

Conforme al principio de contigüidad, el condicionamiento simultáneo es donde debe producirse el mejor aprendizaje, pues se presentan al mismo tiempo el EC-EI. Sin embargo, el mejor aprendizaje se identifica cuando se utiliza el condicionamiento de demora, ya que hay una asincronía entre el inicio de EC y el inicio del EI, resultando una respuesta condicionada (RC) más fuerte. Si consideramos el principio fundamental de la Ley de la Contigüidad esta situación supone una primera dificultad, se identifica que no solo la contigüidad es necesaria para que ocurra el aprendizaje, sino que además se requiere que el EC sea predictor del EI.

Otra dificultad para la Ley de la Contigüidad es que no solo es importante el intervalo entre estímulos, sino que además se requiere un intervalo entre ensayos, esto es, la separación que tengan entre sí los distintos apareamientos del EC-EI. Esta dificultad la denomina Rosas (2000) como relatividad. La lógica implica analizar si dos cosas están o no próximas, para lo cual determinamos cuán cerca están una de la otra y lo cerca que están ambas de las demás. Por lo tanto, la asociación entre dos estímulos depende de la proporción del intervalo entre estímulos y el intervalo entre ensayos y no sólo de la contigüidad entre estímulos (Rescorla, 1967; 1968a)

Aún cuando la asincronía y la relatividad son dos problemas importantes para la Ley de la Contigüidad como principio general del aprendizaje asociativo, no es conveniente aún descartar el principio de contigüidad.

Si partimos de la idea de que aprendizaje y ejecución son dos cosas distintas, las críticas antes expuestas se ubican como un problema de medida, no de aprendizaje. De hecho la comparación entre condicionamiento simultáneo y de demora no es tan apropiada, ya que en los condicionamientos, simultáneo y demora, en el entrenamiento los sujetos reciben apareamiento EC-EI y la única diferencia es la distribución temporal, pero en una fase de prueba estas condiciones cambian, sobre todo para el simultáneo.

Para resolver esta situación Rescorla (1980, referido por Rosas, 2000) efectuó un experimento empleando la técnica de preconditionamiento sensorial en un procedimiento de supresión condicionada con un diseño mixto en el que un estímulo estaba relacionado simultáneamente con otro y en una relación de demora con un tercero. Rescorla formó tres grupos de sujetos con combinaciones estímulares diferentes.

En los grupos simultáneo y demorado, en la fase de preconditionamiento sensorial se les presentó A y B simultáneamente, mientras que C se presentaba en relación de demora con AB, en el grupo control se presentaron los estímulos A, B, C. En la fase dos, al grupo simultáneo se le presentó el estímulo B con una descarga, así en la fase de prueba cualquier respuesta ante A se debía a la asociación establecida entre A y B durante el preconditionamiento sensorial, una relación establecida por el procedimiento simultáneo. En el caso del grupo demorado por el contrario, el estímulo que se condicionó fue C, así es que la respuesta a A durante la prueba se debía a la asociación establecida entre A y C durante el preconditionamiento sensorial, una relación establecida por el procedimiento de demora. Las posibles diferencias que se observarán entre los grupos simultáneo y demorado, se deducían de la relación temporal entre los estímulos AB (simultánea) y AC (demorada) durante la adquisición. Los resultados mostraron que la presentación simultánea es más adecuada que la presentación demorada para conseguir la asociación entre dos estímulos, ya que el grupo simultáneo mostró mayor supresión mientras que el grupo demorado no mostró ninguna evidencia de condicionamiento ante el estímulo A.

Lo anterior motivó a reflexionar que el principio de contigüidad no podía rechazarse, se sostuvo entonces que la contigüidad es necesaria y suficiente para que ocurra el aprendizaje asociativo, es decir, que basta con que dos estímulos se presente

juntos para que el sujeto aprenda que ambos están relacionados. Sin embargo, esta apreciación no pudo sostenerse porque una serie de fenómenos (bloqueo, validez predictiva relativa y relación predictiva) cuestionó que la contigüidad fuera suficiente para explicar el aprendizaje asociativo.

1.2 Efecto de Bloqueo

Uno de los ataques empíricos a la ley de la contigüidad es el fenómeno descubierto por Kamin (1969) conocido como efecto de bloqueo. El efecto de bloqueo implica una secuencia de sucesos. Primero, se establece una asociación entre un EC (estímulo A) y el EI. Una vez que el EC A es condicionado, se agrega un segundo estímulo (B) al estímulo A durante los ensayos de condicionamiento, finalmente se presenta una fase de prueba. La conclusión fundamental es que el condicionamiento previo del estímulo A interfiere o bloquea la adquisición de respuestas condicionadas al estímulo agregado B.

Kamin (1969) en principio estudió este efecto mediante la técnica de supresión condicionada en ratas. En su experimento formó cuatro grupos, como se observa en la tabla 1. El grupo X+, AX+, recibió 16 presentaciones reforzadas de un ruido (X) en la primera fase. En la segunda fase el estímulo A (luz), se presentó junto con X, este compuesto fue reforzado en ocho ocasiones. Para determinar el condicionamiento al estímulo A, este se presentó solo en la fase de prueba. La razón de supresión para este grupo fue de .45, lo que implica una pequeña supresión. Como se observa este grupo produjo más supresión que el grupo X+, que recibió 24 presentaciones de solo X con un choque eléctrico, sin el estímulo A. Para uno de los grupos control (AX+), la razón de supresión fue de .05, indicando que A produce una casi completa supresión de conducta apetitiva después de ser reforzada por ocho ocasiones junto con X. Finalmente, en otro grupo control AX+, X+, la razón de supresión a A fue de .25, que recibió ocho presentaciones del compuesto AX y 16 de X.

Kamin encontró que el orden en el cual los bloques de ensayos AX+ y X+, fueron presentados es un determinante crítico para el condicionamiento al estímulo A. Esto es, el condicionamiento previo de un estímulo (A+) bloquea el condicionamiento posterior de otro que se presenta en conjunto con el primero (AX+), comparado con un grupo en el que los dos estímulos se presentan juntos directamente, sin aprendizaje previo acerca de ninguno de ellos. La contigüidad entre el estímulo X y el EI (+) es la misma en los grupos, sin embargo, en el grupo X+, AX+ no se observa respuesta condicionada cuando A es presentado solo durante la prueba. Kamin explicó el efecto de bloqueo proponiendo que

un EI debe ser sorpresivo para que sea eficaz en la producción del aprendizaje; en el caso del bloqueo el EI ya es esperado cuando se presenta el estímulo A, no hay sorpresa y por tanto el aprendizaje no se produce.

Tabla 1

Diseño y Resultados del Experimento de Kamin (1969)

	Fase 1	Fase 2	Prueba	Razón de Supresión
Grupo AX+, X+	AX (8)	X (16)	A	.25
Grupo X+, AX+	X (16)	AX (8)	A	.45
Grupo AX+		AX(8)	A	.05
Grupo X+		X (24)	A	.44

A (luz), X (ruido) y + (choque eléctrico), los estímulos fueron contrabalanceados entre los sujetos

El efecto de bloqueo tuvo implicaciones teóricas en el campo del aprendizaje asociativo, fundamentalmente por cuestionar el principio de contigüidad. Este efecto ha sido identificado en el condicionamiento clásico (por ejemplo, Barnet, Grahame y Millar, 1993), el condicionamiento instrumental (Mackintosh y Dickinson 1979), y en el aprendizaje causal humano (Shanks, 1985).

1.3 Validez Predictiva Relativa

Otro fenómeno que cuestionó la Ley de la Contigüidad fue el efecto de validez predictiva relativa (Wagner, Logan, Haberlandt y Price, 1968). Este efecto mostró que el aprendizaje no solo depende de la presentación de dos estímulos, sino también de si otros estímulos presentes en la situación son mejores predictores del EI que el EC en cuestión.

Wagner et al (1968) realizaron un experimento en el cual las ratas estuvieron bajo dos condiciones, correlacionado y no correlacionado. En ambos casos, las ratas recibieron ensayos a un compuesto que consistía de un estímulo X que fue una luz, y dos estímulos A y B, que fueron dos sonidos diferentes. La contigüidad entre X y el EI fue la misma en ambos grupos. En ambos casos el 50% de los ensayos fueron reforzados y el 50% restante fueron no reforzados. Para el grupo correlacionado ante el compuesto XA siempre se presentó el reforzador mientras que en el compuesto XB no se presentó el

reforzador. Para el grupo no correlacionado ante ambos compuestos la mitad de los ensayos fueron reforzados y la otra mitad no. Ambos grupos, recibieron la misma secuencia de estímulos y exactamente la misma frecuencia de ensayos reforzados y no reforzados. La diferencia entre estos dos grupos fue el tono que era mejor predictor del reforzador en cada ensayo más que la luz para el grupo correlacionado pero no para el no correlacionado.

De acuerdo con el principio de contigüidad en nivel de respuestas debe de ser idéntico en ambos grupos. Los resultados mostraron que hubo una respuesta importante ante X en el grupo no correlacionado y ninguna en el correlacionado. Wagner et al (1968) expusieron que la respuesta no solo dependió de la contigüidad entre X y el EI, sino también de si había presentes otros predictores del EI mejores que X, en el caso del grupo correlacionado la situación se resolvió utilizando exclusivamente el estímulo A y descartando X. En un experimento similar de Wagner (1969) encontró un efecto similar. En ambos se concluyó que la contigüidad no es el único factor para que se produzca el aprendizaje.

Este fenómeno de validez predictiva relativa también se ha observado en humanos. Wasserman (1990) efectuó un experimento con estudiantes, a quienes se les solicitó señalaran en una escala de 0 a 7 el grado de relación que creían existía entre haber ingerido un tipo de alimento (camarones, fresas o cacahuates) y el desarrollo posterior de una reacción alérgica. Se les presentaron diferentes condiciones:

Tabla 2. Diseño y resultados del Experimento de Wasserman (1990).

Condición	Alergia no Alergia		Probabilidad
	Condición 0.00		
Camarones (C) y Fresas (F)	4	4	$P(AL/F) = 0.5$
Camarones y Cacahuates (Cc)	4	4	$P(AL/Cc) = 0.5$
			$P(AL/C) = 0.5$
	Condición 0.25		
Camarones y Fresas	5	3	$P(AL/F) = 0.625$
Camarones y Cacahuates	3	5	$P(AL/Cc) = 0.375$
			$P(AL/C) = 0.5$
	Condición 0.50		
Camarones y Fresas	6	2	$P(AL/F) = 0.75$
Camarones y Cacahuates	2	6	$P(AL/Cc) = 0.25$
			$P(AL/C) = 0.5$

Condición 0.75			
Camarones y Fresas	7	1	$P(AL/F) = 0.875$
Camarones y Cacahuates	1	7	$P(AL/Cc) = 0.125$
			$P(AL/C) = 0.5$
Condición 1.00			
Camarones y Fresas	8	0	$P(AL/F) = 1$
Camarones y Cacahuates	0	8	$P(AL/Cc) = 0$
			$P(AL/C) = 0.5$

Ensayos para cada una de las combinaciones de los diferentes estímulos y la probabilidad correspondiente.

Como se observa en la tabla 2 el experimento de Wasserman mantuvo en todas las condiciones el mismo nivel de contingencia de los camarones en relación con la alergia (0.5), de hecho nunca aparece la reacción alérgica sin haber comido camarones. Lo que se modificó fue el grado de relación de los otros estímulos presentes en la situación, de tal forma que en el caso de las fresa, la contingencia objetiva iba desde 0 a 1; mientras que para los cacahuates iba de 0 a -1.

Los resultados mostraron que los participantes fueron sensibles a los cambios de probabilidad, se identificó que conforme incrementaba la contingencia en la relación fresa-enfermedad los participantes incrementaba su creencia sobre que las fresas eran causa de alergia, mientras que su creencia disminuía en los cacahuates como causantes de la alergia, conforme decrementó su contingencia.

Un resultado interesante fue con los camarones como causantes de alergia, los resultados indicaron que una disminución de la creencia de los camarones fue progresiva, en cuanto las fresas fueron mejores predictores, a pesar de que la contigüidad de los camarones y la alergia es la misma en todas las condiciones, la respuesta de los sujetos no fue la misma, dependió de si contaron con un mejor predictor de la alergia, por lo tanto la contigüidad no es suficiente para que se establezca la relación camarón-alergia.

Los resultados de los experimentos anteriores demuestran que la contigüidad no es una condición suficiente para que se establezca el aprendizaje, se requiere además de identificar si otros estímulos presentes en la situación son mejores predictores del EI que el EC en cuestión.

1.4 La relación Predictiva entre el EC y el EI

Rescorla (1968) demostró que la contigüidad no es suficiente para establecer el condicionamiento, se necesita además que el EC sea un predictor adecuado del EI, esto es, que la probabilidad del EI sea diferente en presencia y ausencia del EC. El mismo autor llevó a cabo un experimento con la finalidad de identificar si el grado en que un animal aprende en virtud de su exposición al apareamiento de dos eventos depende de la probabilidad de que EI ocurra en presencia de un EC.

Rescorla empleó un procedimiento de supresión condicionada con ratas, el EC fue un tono y el EI fue una descarga eléctrica. Formó cinco grupos, en cuatro de ellos la probabilidad de recibir la descarga en presencia del tono, $P(EI/EC)$, fue de 0.4, cuatro de diez presentaciones del tono fue acompañado con la descarga eléctrica. También el autor varió, según los grupos, la probabilidad de que la descarga ocurriera en ausencia del tono, $P(EI/\text{no EC})$, lo cual se logró variando la probabilidad de que la descarga ocurriese durante los intervalos entre las presentaciones del tono. En uno de los grupos, la probabilidad de la descarga en ausencia del tono fue de 0.4 por intervalo de dos minutos, esto es, la descarga ocurría en 4 de 10 intervalos de dos minutos entre uno y otro tono. En esta condición, no hay indicio de una relación causal entre el tono y la descarga ya que ésta es igualmente probable en presencia y ausencia del tono. En los tres grupos restantes, la probabilidad de la descarga en ausencia del tono fue de 0.2, 0.1 y 0, respectivamente. Conforme disminuye la $P(EI/\text{no EC})$ es más probable que exista una relación causal entre el tono y la descarga, hasta llegar al último grupo en donde la descarga solo ocurre en presencia del tono. Finalmente un grupo control recibió exactamente las mismas presentaciones del tono que los demás grupos, pero sin la presentación de la descarga.

Si el aprendizaje tono-descarga dependía exclusivamente del número de veces que se asociaron ambos eventos, todos los grupos excepto el de control debieron haber manifestado supresión ante el tono. Si por el contrario, el aprendizaje se debe al grado de relación correlacional entre los eventos, la capacidad del tono para suprimir la respuesta de apretar la palanca debería disminuir paralelamente al aumento de probabilidad de la aparición de la descarga en ausencia del tono.

Los resultados que obtuvo Rescorla apoyan la idea de que el aprendizaje depende no solo de la contigüidad entre los eventos sino de la relación correlación entre los eventos (EC-EI), esto es, para que se aprenda una relación tono-descarga, la $P(EI/EC)$

debe ser mayor que la $P(EI/no\ EC)$. Manteniendo constante la contigüidad entre el EC y el EI, la respuesta condicionada (RC) disminuye cuando se presentan los EI por separado, disminuyendo la fiabilidad del EC como predictor del EI. Este experimento mostró una vez más que la contigüidad no es suficiente para lograr un aprendizaje asociativo. Es necesario que el EC sea un buen predictor del EI.

En el caso de estudios con humanos la teoría de la contigüidad relativa (Wasserman, Bhatt, Chatlosh y Neunaber, 1983) propone un mecanismo para la detección de relaciones causales, acorde a este punto de vista, el aprendizaje consiste de la codificación apropiada de la información temporal relativa de la acción y la consecuencia, esto es, si la acción reduce la demora de la consecuencia, los juicios de contingencia son altos y positivos; si la acción incrementa la demora, los juicios son altos y negativos, y si la acción no tiene efecto sobre la demora, los juicios son cercanos a cero.

Con base en esta teoría Wasserman, Bhatt, Neunaber, Chatlosh y Dorfman (1984) cambiaron la contingencia entre una acción y la consecuencia y la distribución de una demora específica entre la acción y la consecuencia a partir de la siguiente distribución: $P(C/A)$ (probabilidad de la consecuencia en presencia de la acción) alta y $P(C/-A)$ (probabilidad de la consecuencia en ausencia de la acción) baja, existiendo pares de acción-consecuencia en la cual la demora se rompe, y algunos pares en la cual la demora es baja.

Si los participantes son sensibles a esa distribución, la noción de contigüidad relativa permite capturar la forma de esa distribución. Los datos obtenidos permitieron reflexionar que los juicios causales incrementan como función del promedio de demora entre la acción-consecuencia, y decremantan en función del promedio de demora entre la no-respuesta y la consecuencia. Los efectos de contingencia son atribuidos a los cambios en la contigüidad.

Con base en lo anterior, nuevamente se estableció que la contigüidad no es una condición suficiente pero sí necesaria para que se establezca el aprendizaje.

1.5 Contingencia

Con la evidencia anterior, se comprobó que la presentación del EI independientemente del EC, también producía efectos conductuales, especialmente inhibitorios, lo cual mostró que su presencia aislada también influenciaba el aprendizaje, es decir, la presentación del EI solo, que no es contiguo con la respuesta y/o el EC produce aprendizaje. Se asumió

por tanto que la variable fundamental para el aprendizaje no es la contigüidad, sino la covariación entre los eventos (Rescorla, 1968)

La alternativa propuesta por Rescorla asume que lo importante no es que el EC y el EI se presenten contiguos, sino que el EC sea informativo en relación del EI, esto se logra a través de dos posibilidades: la probabilidad de que se presente el EI en presencia del EC ($P(EI/EC)$); y la segunda es la probabilidad de que se presente el EI en ausencia del EC ($P(EI/no EC)$).

Por lo tanto la contingencia se define por la diferencia entre la probabilidad del EI en presencia del EC y la probabilidad del EI en ausencia del EC:

$$\text{Contingencia} = p(EI/EC) - p(EI/no EC)$$

De acuerdo con esta idea, cuando el resultado de la diferencia es positivo el EC es un buen predictor de la aparición del EI y se produce un condicionamiento excitatorio: ($p(EI/EC) > p(EI/no EC)$). Cuando el resultado de la diferencia es negativo el EC es un buen predictor del EI, pero en este caso lo es de su ausencia, y por lo tanto se establece un aprendizaje inhibitorio: ($p(EI/EC) < p(EI/no EC)$). Empero, cuando el resultado de la diferencia es cero no se produce aprendizaje excitatorio o inhibitorio puesto que el EI tiene la misma probabilidad de aparecer en presencia que en ausencia del EC: ($p(EI/EC) = p(EI/no EC)$).

De acuerdo a los modelos tradicionales, de contigüidad y contingencia, el objetivo de la Psicología del Aprendizaje es la búsqueda de constancias medioambientales, que inciden en la conducta de los organismos, independientemente de los procedimientos empleados y de la especie. El intento de reducción explicativa del aprendizaje en una serie de condiciones, sistematizadas y definidas como Leyes Generales del Aprendizaje, fue el objetivo inicial y único de las teorías del aprendizaje (Hilgard y Bower, 1966; Staddon, J., 1993; Dojman, 1999; Dickinson, 1980; Maldonado 1998).

A partir de los resultados anteriores surgió un nuevo interés, conocer cómo se produce el aprendizaje, diferentes modelos fueron propuestos, entre ellos una de gran relevancia fue el de Rescorla y Wagner (1972).

2 Mecanismos del aprendizaje

2.1 Modelo de Rescorla y Wagner

Con la finalidad de superar algunos de los problemas implícitos en los modelos tradicionales del aprendizaje, Rescorla y Wagner (1972) propusieron un modelo que reemplaza al modelo de la contingencia (Rescorla, 1968) y es un modelo que se mantiene vigente en el campo del aprendizaje, además recupera el papel de la contigüidad como motor fundamental de aprendizaje, ya que la eficacia del reforzamiento depende de los estímulos que lo preceden.

El modelo de Rescorla y Wagner asume que el aprendizaje se da cuando un estímulo resulta sorpresivo, es decir, cuando es diferente a lo que se espera. La intensidad de la sorpresa es la que va a indicar el incremento o decremento de la asociación (fuerza asociativa) entre los estímulos, la expectativa del EI (el conocimiento de sus características y su ocurrencia temporal) se basa en la experiencia previa del organismo con ese EI, de esta manera si a un sujeto se le presenta por primera vez un tono (EC) seguido de comida (EI) le resultará muy sorprendente, en el segundo ensayo esa sorpresa será menor y así sucesivamente, hasta llegar a un grado en el que la impredecibilidad será muy pequeña y la curva de aprendizaje llegue a un nivel asintótico (Rescorla y Wagner, 1972).

Por lo anterior, el incremento en la fuerza asociativa en un ensayo dado (V_n), depende en primer lugar de la saliencia del EC (α), luego de la intensidad del EI (β) y, por último, de la diferencia entre la asíntota (λ) del condicionamiento y el sumatorio de la fuerza asociativa actual de todos los estímulos presentes en ese ensayo ($\sum V_{n-1}$). La fuerza asociativa de un EC puede adquirir valores positivos (condicionamiento excitatorio) o negativos (condicionamiento inhibitorio).

La expresión matemática que determina el incremento en la fuerza asociativa de cada uno de los ECs se expresa de la siguiente manera:

$$V_n = \alpha\beta (\lambda - \sum V_{n-1})$$

El modelo de Rescorla y Wagner trata de explicar los fenómenos básicos del condicionamiento como, adquisición, extinción, bloqueo, inhibición condicionada, validez relativa y ensombrecimiento. La adquisición se explica por la presentación de ensayos sucesivos, una luz (EC) seguida de alimento (EI) a ratas como sujetos, la respuesta de acercamiento al comedero como respuesta condicionada (RC). El fortalecimiento de la

asociación entre la representación del EC y la del EI, produce la adquisición, el EC adquiere la capacidad de producir la RC por la repetida presentación conjunta del EC con el EI. El modelo de Rescorla y Wagner predice una curva de adquisición que llega a un nivel asintótico.

El fenómeno opuesto al de la adquisición es la extinción. La RC deja de producirse si presentamos el EC solo repetidas veces, por lo que ahora el EC será predictor de la ausencia del EI, el modelo de Rescorla y Wagner asume que λ durante la extinción es de cero y que β para la extinción es un número más pequeño que β para la adquisición pero más grande que cero. Con esta suposición adicional el modelo anticipa que el valor asociativo de un EC, y la RC para el EC, decrementa sobre los ensayos. La fuerza asociativa es predicha para converger asintóticamente sobre cero, por tanto el modelo explica la extinción en términos de pérdida absoluta de la fuerza asociativa.

Bajo la lógica de que el cambio de la fuerza asociativa de un estímulo produce el aprendizaje, en el caso del bloqueo donde el condicionamiento previo a un estímulo (A+) bloquea o impide el aprendizaje sobre una nueva clave añadida (AB+), el modelo de Rescorla y Wagner asume que el estímulo A se ha convertido en un predictor del EI y su fuerza asociativa con el EI es muy alta, lo que impide el condicionamiento de la clave añadida.

Para el caso de la inhibición condicionada hay dos clases de ensayos, aquellos en los que se presenta el EI (ensayos reforzados) y aquellos en los que se omite el EI (ensayos no reforzados), en el primero se presentan un estímulo condicionado excitatorio (E+), y en el segundo se presenta un EC+ junto con el estímulo condicionado inhibitorio, el EC-. Para el caso del modelo de Rescorla y Wagner este procedimiento debe considerar por separado los ensayos reforzados y no reforzados. Para poder anticipar el EI en ensayos reforzados, el EC+ tiene que contar con propiedades excitatorias, este condicionamiento implica la adquisición del valor asociativo positivo, y cesa una vez que el organismo adelanta el EI. En el caso de los ensayos no reforzados, en estos tiene lugar tanto el EC+ como el EC-, una vez que el primero ha ganado cierto grado de excitación, el organismo espera que el EI siempre que tenga lugar el EC+, incluido en los ensayos no reforzados.

Pero, el EI no sucede en ensayos no reforzados, lo cual es un caso de sobreexpectativa, la suma del EC+ y el valor del EI- debe sumar cero. Dado el valor asociativo positivo del EC+, la única manera de conseguir una expectativa neta de cero

del EI en ensayos no reforzados es volver negativo el valor asociativo del EC-, por lo que la inhibición condicionada desde el modelo se explica bajo el supuesto de que EC- adquiere valor asociativo negativo (Rosas, 2000).

Con el modelo de Rescorla y Wagner se efectuaron una gran cantidad de investigaciones, sin embargo, enfrentó algunas dificultades (veáse revisión completa en Miller, Barnet y Grahame, 1995) para explicar fenómenos como la inhibición latente, la irrelevancia aprendida, la potenciación, la recuperación espontánea después de la extinción, etc.

Uno de los primeros problemas del modelo de Rescorla y Wagner fue considerar la extinción como el reverso de la adquisición, ya que diferentes pruebas señalan que la extinción no es lo opuesto a la adquisición, por el contrario, la extinción implica el aprendizaje de una nueva relación entre el EC y el EI (particularmente que EI ya no sigue al EC) (Miller, Barnet y Grahame, 1995).

Por otra parte, la identificación de que el EC podría tener propiedades tanto excitatorias como inhibitorias no se explica a partir del modelo, ya que este supone que el EC tiene un solo valor asociativo, es excitatorio o inhibitorio, pero no ambos (Williams y Overmier, 1988).

Otro efecto que no puede ser explicado por el modelo es la inhibición latente, la explicación de este fenómeno apela a que se establece algún tipo de habituación al EC que es repetidamente presentado, por tanto el sujeto presta cada vez menos atención a ese estímulo, esto es, aprende a ignorar el EC porque no es informativo y por esta razón le resulta más difícil asociarlo con el EI cuando empiezan los ensayos de condicionamiento.

Un problema más del modelo de Rescorla y Wagner es que asume que los sujetos solo poseen el valor asociativo de una señal y no retienen su historia asociativa, esto es, el estatus asociativo de una señal (y la historia particular de varias combinaciones de ensayos reforzados y no reforzados), per se, no influye en los cambios de estatus asociativos futuros. Contrariamente a esta suposición, la recuperación después de la extinción sin reentrenamiento, facilita y retarda la readquisición después de la extinción, y la recuperación de la respuesta después de la eliminación de la presentación del EC-EI, indica que esos cambios en el estatus asociativo son patrones diferentes. Aunque el modelo de Rescorla y Wagner suponga patrones dependientes no implica rechazar totalmente al modelo, pero sí, se necesita de una revisión a este (Pearce, 1998).

Considerando los problemas que enfrenta el modelo de Rescorla y Wagner (Miller, Barnet y Grahame, 1995), se han propuesto modelos alternativos como el modelo de Mackintosh (1975) y el de Pearce y Hall (1980). En los siguientes apartados se exponen ambos modelos.

2.2 Modelo de Mackintosh

En el modelo de Rescorla y Wagner, la cantidad de lo que se aprende depende de la eficacia del EI, lo que a su vez es determinado por qué tan sorpresivo es tal estímulo. A diferencia del modelo de Rescorla y Wagner, la propuesta de Mackintosh (1975) se centra en el procesamiento del EC para explicar el aprendizaje. Ya que Mackintosh propone que la asociabilidad de un estímulo es determinada por lo preciso que es para predecir el reforzamiento. Así, si un estímulo A es buen predictor del reforzamiento, la asociabilidad es alta, por el contrario, si el estímulo A no es buen predictor del reforzamiento la asociabilidad será baja.

La formula del modelo es la siguiente:

$$V_A^n = S_{A,A} \alpha_A \beta (\lambda - V_A^{n-1})$$

Una diferencia importante entre este modelo y el de Rescorla y Wagner radica en el parámetro S que representa la similitud entre el estímulo A y otros estímulos parecidos con el ánimo de explicar la generalización, y sobre todo en el parámetro α_A que en este caso refleja el nivel de procesamiento del EC (Rosas, 2000). Este nivel aumenta en el EC cuando predice sus consecuencias y disminuye cuando no las predice.

En la relación a la predicción de que la atención a un estímulo incrementa cuando es mejor predictor del reforzamiento, Pearce y Bouton (2001) exponen, en este sentido, que la mayoría de los datos de los experimentos que comparan los efectos de los cambios intradimensionales y extradimensionales sobre la adquisición de una discriminación (George y Pearce, 1999 y Shepp y Eimas, 1964), apoyan esta predicción. Estos experimentos se caracterizaron por requerir que los animales discriminaran entre patrones compuestos de dos dimensiones, esto es, los animales fueron expuestos a cuatro patrones: rojo-línea horizontal, rojo-línea vertical, azul-línea horizontal y azul-línea vertical. Inicialmente, la recompensa fue señalada por los patrones de color rojo, pero no por los patrones de color azul, por lo que el color fue la dimensión relevante y la orientación irrelevante. Una nueva discriminación se presentó en la fase de prueba, cuatro patrones compuestos de nuevos colores y orientaciones de líneas. Para los grupos

de cambios intradimensionales, los nuevos elementos de las dimensiones previamente relevantes señalarían la recompensa, y para los grupos de cambios extradimensionales, los nuevos elementos de la dimensión previamente no relevante señalarían la recompensa. Los resultados de estos experimentos mostraron que los grupos de cambios intradimensionales adquirieron más rápido la nueva discriminación que los grupos de cambios extradimensionales, ya que los animales pusieron más atención a las dimensiones relevantes que las irrelevantes.

Un estudio que apoya la teoría de Mackintosh con humanos lo efectuó Goldstone (1994). Entrenó a estudiantes universitarios a discriminar y categorizar dimensiones separables (tamaño y forma) e integrales (brillantez y saturación) con cuadrados de diferentes tamaños y posteriormente evaluó este entrenamiento en tareas de juicios igual-diferente. Encontró distintividad adquirida en todas las dimensiones relevantes y fue muy marcada cuando los valores entre dimensiones fueron limitrofes; también observó equivalencia adquirida cuando una de las dimensiones separables (tamaño) fue irrelevante para la categorización. El autor concluye que estos resultados se deben a que los sujetos ponen atención a las dimensiones relevantes de la tarea e ignoran las dimensiones irrelevantes.

A finales de los años setenta dos experimentos cuestionaron la validez del modelo de Mackintosh para explicar la inhibición latente. Dickinson (1976) encontró que el aprendizaje de la asociación entre un sonido y la comida dificulta la asociación posterior entre el mismo tono y una descarga eléctrica. En el mismo sentido Hall y Pearce (1979) encontraron que la asociación entre un sonido y una descarga eléctrica débil retrasa el aprendizaje posterior de la asociación entre ese mismo estímulo y una descarga más intensa. En ambos casos el modelo de Mackintosh predice que el aprendizaje debe producirse más rápidamente dado que la asociabilidad del sonido debe haber aumentado durante el condicionamiento en la primera fase, y sin embargo no es así.

2.3 Modelo de Pearce y Hall

Pearce y Hall (1980) presentaron un modelo alternativo, el cual supone que los organismos necesitan atender a un estímulo sólo mientras están aprendiendo la relación que tiene con sus consecuencias. Por supuesto, una vez que el aprendizaje ha cesado, el hecho de que el estímulo no pueda recibir más procesamiento controlado no significa que no influirá. En lugar de esto, se supone que una vez que el aprendizaje alcanza una asíntota estable, los procesos automáticos detectan el EC y desencadenan la RC

apropiada. Por el contrario, si el aprendizaje de la relación EC-EI todavía está teniendo lugar, entonces el EI es hasta cierto punto sorprendente tras cada presentación del EC e indica así la necesidad de un aprendizaje adicional.

Rosas (2000) expresa que el modelo de Pearce y Hall a diferencia del modelo de Mackintosh, asume que los animales atienden los estímulos que no son buenos predictores del EI, ignorando aquellos que son buenos predictores; la asociabilidad está inversamente relacionada con el valor predictivo de los estímulos. La pérdida de asociabilidad refleja en realidad la transición de un procesamiento automático; una vez que ha entrado en funcionamiento el procesamiento automático, los cambios en el EI tardan en ser procesados por el animal más que cuando todavía está funcionando el procesamiento controlado. La formulación formal del modelo es la siguiente (tomada de Rosas, 2000):

$$V^n_A = S_A \cdot [\lambda^{n-1} - V_a^{n-1}] \cdot \lambda^n$$

Donde S_A y λ representan la intensidad del EC y del EI respectivamente, con un valor fijo a lo largo de todo el entrenamiento a menos que se cambien los estímulos. El mecanismo de aprendizaje por lo tanto se sitúa entre las barras donde se sitúa el nivel de procesamiento o asociabilidad del EC (α_A) que viene determinado por la discrepancia absoluta experimentada en el ensayo previo (n-1) entre la magnitud del EI presentado y el esperado en función del tratamiento recibido. Así, a medida que la fuerza asociativa se acerque al valor asintótico fijado por el EI, menor será la asociabilidad de ese estímulo con el EI.

Los datos obtenidos por Hall y Pearce (1979) pueden ser explicados por este modelo, ellos encontraron que después de presentar un EC y una descarga débil por 60 ensayos, en una primera fase, y en una segunda fase el mismo EC pero con una descarga intensa, el condicionamiento fue más lento en la segunda fase para esta condición, que para el grupo en donde el EC que emplearon fue novedoso, los autores interpretaron sus resultados como inhibición latente. Sin embargo, para el modelo de Perce y Hall, estos resultados se explican a partir de que, presentar varias ocasiones un EC y una descarga débil, en una primera fase, podría reducir la asociabilidad del EC, en una segunda fase, ya que este fue un predictor preciso de la descarga débil. La baja asociabilidad del EC podría ser la responsable del lento condicionamiento observado durante la segunda fase cuando la descarga débil fue remplazada por una descarga

intensa y por lo tanto dejo de atender al EC, ya que lo que tenía que haber aprendido sobre éste ocurrió en la primera fase.

2.4 Modelo de Wagner

Wagner (1981) propuso un modelo que pudiera explicar el aprendizaje y la ejecución en el condicionamiento clásico, este modelo se le conoce como SOP (procedimientos de operación estándar) de la memoria. Este modelo considera que cualquier estímulo excita un nodo que consiste de una clase de elementos. Estos elementos normalmente están en un estado inactivo (estado I), aunque en algunas ocasiones pueden estar en cualquiera de dos estados de activación, A1 y A2 en la memoria. Dentro de la memoria activa el estado A1 es un estado primario, ya que comienza la atención y el procesamiento del estímulo, en el estado A2, también estado secundario, el estímulo esta en la periferia de la atención o también en la memoria a corto plazo.

La forma en que los elementos entran en el estado A1 es por la presentación del estímulo, pero existen dos formas por el cual los elementos puedan entrar en el estado A2, uno de ellos es a través de la decadencia de la huella de la memoria que viene del estado A1, y la otra, depende de la asociación previa, esto es, si el EC fue apareado con EI, la presentación subsecuente del EC excita el EI, elementos que entran directamente en el estado A2. Una vez que los elementos se encuentran en el estado A2, solo pueden moverse dentro del estado inactivo. Es importante mencionar que la distinción entre el estado A1 y A2, es que la fuerza asociativa del EC solo se puede cambiar cuando los elementos estén en el estado A1.

2.5 Modelos de reglas

Algunas investigaciones sugieren correspondencia entre los mecanismos del condicionamiento instrumental y clásico (Rescorla y Solomon, 1967), por un lado y por otro, entre los juicios de causalidad y diagnóstico razonado (Wasserman, 1990). Particularmente en lo referente a los juicios de causalidad se han propuesto dos modelos, los normativos y los asociativos, los primeros representan a los organismos como estadistas intuitivos quienes extraen la información de las contingencias aplicando una regla para integrar probabilidades o frecuencias de eventos y los segundos, postulan que el aprendizaje de las contingencias aparentes son realmente el resultado de asociaciones pavlovianas formadas entre todos los eventos presentados contiguamente (Allan, 1993).

Las aproximaciones basadas en reglas pretenden explicar el aprendizaje a partir de la formación de las reglas estadísticas propuestas como algoritmos de aprendizaje. Bajo estas aproximaciones la contingencia se considera el mecanismo de aprendizaje fundamental en los estudios de juicios de causalidad y contingencia en seres humanos. Además, estos modelos asumen que cualquier individuo es capaz de calcular intuitivamente la correlación entre eventos medioambientales, ya sea entre el EC y el EI o entre respuestas y consecuencias (Baker, Murphy y Vallée-Tourangeau, 1996).

Desde esta perspectiva, las reglas más populares son la regla delta p (P) (Allan, 1980) y la regla delta D (D). La P asume las diferencias entre la probabilidad de un resultado en presencia de una clave y la probabilidad de un resultado en la ausencia de la clave:

$$P = P(R/C) - P(R/\text{no } C)$$

La probabilidad de resultado, en presencia de la clave, se calcula a través de los ensayos (tabla 3) en los que el resultado sigue a la clave (a) y de los ensayos en los que la clave se presenta sola (b). La probabilidad de resultado en ausencia de la clave se calcula a través de los ensayos en los que se presenta el resultado en ausencia de la clave (c) y los ensayos en los que la clave ni el resultado están presentes (d). La fórmula de cálculo queda entonces como sigue:

$$P = a/(a+b) - c/(c+d)$$

Tabla 3. Tipos de ensayos posibles en una tarea estándar de juicios de contingencia

	Resultado presente	Resultado ausente
Clave presente	a	B
Clave ausente	c	D

La regla D propone que los juicios están basados sobre la diferencia entre la evidencia que confirma una conexión causal y la que no:

$$D = F(C/A) + F(-C/-A) - F(C/-A) - F(-C/A)$$

donde $F(C/A)$ es la frecuencia con la cual la acción y la consecuencia ocurren en el ensayo, $F(-C/-A)$ es la frecuencia en la cual acción y consecuencia están ausentes, y así sucesivamente.

Shanks (1993) refiere que aún cuando estas reglas tienen cierto poder descriptivo del comportamiento de los sujetos, no implica que el mecanismo que subyace a este

comportamiento, el algoritmo del aprendizaje, sea estadístico, los datos generados en esta área pueden considerarse como prueba del razonamiento humano, sin embargo, los mecanismos subyacentes del aprendizaje en humanos puede ser diferente.

La evidencia experimental (véase una revisión en Shanks, 1993; Maldonado, 1998; Candido, 2000; Dickinson, 2001; Pearce y Bouton, 2001; Baker, Murphy, Vallée-Tourangeau y Mehta, 2001) de los trabajos basados en los modelos de reglas coinciden en que los juicios de contingencia de los humanos dependen, no sólo de la contigüidad o la contingencia objetiva (Shanks, 1986; Chatlosh, Neunaber y Wasserman, 1985), sino también de otros factores, como el grado de experiencia (Shanks, 1985,1987), y la densidad de ensayos reforzados (Chatlosh, Neunaber y Wasserman, 1985; Alloy y Abramson, 1979) entre otros.

Las investigaciones realizadas para dar respuesta a la pregunta cómo se aprende, con animales y humanos, identificaron efectos similares tanto en contigüidad como en contingencia; la demostración de que las condiciones del aprendizaje (contigüidad y la contingencia) eran insuficientes para explicar todos los fenómenos del aprendizaje asociados al condicionamiento clásico e instrumental condujo a la propuesta de nuevos modelos explicativos que intentan dilucidar la naturaleza del proceso de aprendizaje.

Por otro lado, los mecanismos de aprendizaje permiten explicar cómo se produce el aprendizaje. La evidencia experimental muestra que hay más de un mecanismo de aprendizaje, Rescorla y Wagner (1972) ponen énfasis en el procesamiento del EI, mientras que Pearce y Hall (1980) en el EC, Wagner (1981) integra aprendizaje y memoria.

En la exposición de los modelos asociativo y normativos se establecieron algunas de sus diferencias, sin embargo hay que resaltar que en las investigaciones con humanos en donde se ha manipulado las instrucciones, los efectos identificados no se pueden explicar bajo ninguno de estos modelos (Lovibond, 2003).

2.6 Similitud en la investigación de animales y humanos

Particularmente, en el aprendizaje instrumental con humanos la mayor parte del trabajo está relacionado con los mecanismos de aprendizaje agrupándose bajo tres aproximaciones: la teoría de la contigüidad relativa, los modelos basados en reglas y las teorías asociativas. En el apartado anterior ya se expusieron algunos trabajos con

humanos afines a la teoría de la contigüidad relativa y los modelos basados en reglas (Delta P y D).

Shanks (1993) expone que los datos obtenidos en los estudios de juicios causales con humanos son similares a los del campo del aprendizaje animal. Por ejemplo, el efecto de contigüidad en tareas de condicionamiento instrumental con animales, se ha encontrado sistemáticamente que cuando el intervalo entre la respuesta y la consecuencia incrementa, hay una reducción en la tasa de respuesta (De Long y Wasserman, 1981; Peterson, Wheeler y Armstrong, 1978; Urcioli, 1990, 1991), en el caso con humanos en tareas de juicios causales se replica esta observación (Allan y Jenkins, 1980; Shanks, 1986; Chatlosh, Neunaber y Wasserman, 1985; Wasserman, et al, 1984).

En el caso con humanos Shanks (1993) reporta estudios en donde los juicios de causalidad se reducen por la inserción de una demora entre la acción y la consecuencia, formando cuatro grupos, para E0 no hay demora entre la acción y la consecuencia, en E2 se insertan dos segundos, para E4 se insertan cuatro segundos y en E8 ocho segundos. Los datos sugieren que cuando la consecuencia ocurre inmediatamente después de la acción, los juicios de causalidad son del 82.4 %. Mientras que en los grupos E2, E4 y E8 el promedio de los juicios es del 61.3%, 33.3% y 31.6% respectivamente. La demora reduce substancialmente los juicios de causalidad, particularmente se nota que los sujetos del grupo E4 no son sensibles a la relación instrumental.

Otra similitud es el efecto de contingencia, en tareas de condicionamiento instrumental con animales (Colwill y Rescorla, 1986; Hammond, 1980) se encuentra que la tasa de respuesta es más alta cuando se establece una relación respuesta-consecuencia que cuando la relación es no respuesta-consecuencia. En estudios con humanos en juicios causales se reporta algo similar (Wasserman et al, 1984), cuando la probabilidad de la acción-consecuencia es mayor que la probabilidad de la no acción-consecuencia, el porcentaje de respuestas es alto. Una última semejanza es el valor de la consecuencia, en animales se observa que la magnitud de un reforzador apetitivo incrementa la tasa de respuesta, en estudios de juicios causales, la evidencia sugiere, que la tasa de respuesta incrementa con la magnitud del reforzador (Mackintosh, 1983).

Adicionalmente, Maldonado (1998), Shanks (1986; 1993), Candido (2000), Shanks, López, Darby y Dickinson (1996; 2001), Allan (1993); Baker, Murphy, Vallée-Tourangeau y Mehta (2001) y Rosas (2000) exponen una serie de experimentos

relacionados con las condiciones y mecanismos del aprendizaje con animales y humanos, todos ellos concuerdan en que los resultados obtenidos son análogos.

Otro campo de investigación dentro de la Psicología de la Aprendizaje es la relativa a los contenidos del aprendizaje, en esta área el objetivo fundamental es explicar qué es lo que aprende un sujeto. Se han propuesto diferentes alternativas teóricas, entre ellas la Teoría estímulo- respuesta (E-R), la Teoría de los dos factores, la Teoría respuesta consecuencia (R-C). En el siguiente capítulo se describirán.

3 Contenidos del aprendizaje Instrumental

3.1 Introducción

Dos formas de aprendizaje han sido extensamente estudiadas con animales: condicionamiento Pavloviano y condicionamiento Instrumental (Pavlov, 1927; Thorndike, 1911; cit en Dickinson, Campos, Varga y Balleine, 1996). Uno de los primeros debates en este campo fue protagonizado por Konorski y Miller (1928) y Skinner (1932; cit. en Dickinson, Campos, Varga y Balleine, 1996) y versó sobre los diferentes tipos de relación entre el condicionamiento operante – respondiente. Particularmente Miller y Konorski fueron los primeros en establecer diferencias entre los dos tipos de condicionamiento. Sin embargo, Konorski y Miller y Skinner no especificaron si la adquisición de la conducta condicionada dependía de la contingencia instrumental entre la respuesta y el reforzador más que la relación entre el estímulo discriminativo o, en el caso del la respuesta de presionar la palanca, el operandum y el reforzador. Grindley (1932) fue el primero en demostrar que la conducta puede ser controlada por la contingencia instrumental. A partir de entonces diferentes posturas se han propuesto para explicar qué aprende el sujeto.

En particular, en el área del aprendizaje asociativo se investiga fundamentalmente la historia de dependencia que existe entre los eventos ambientales, sean estos entre estímulo, respuestas o consecuencias. Por ejemplo, en el caso del condicionamiento clásico, se investiga si un EC señala otro estímulo (EI), en el caso del condicionamiento instrumental si un estímulo señala la disponibilidad de una recompensa bajo una repuesta específica (Wagner cit en: Mackintosh y Honing, 1969). Este interés se observa en las teorías globales del aprendizaje propuestas por Thorndike, Pavlov, Guthrie, Hull, Tolman y Skinner, entre otros.

Estas posturas del aprendizaje representan un esfuerzo por explicar como los diferentes elementos de una estructura contingencial (estímulo, respuesta y consecuencia) se establecen en el aprendizaje. Las ya clásicas preguntas de cuándo, cómo y qué se aprende (Dickinson, 1980) han permitido identificar de manera genérica que la contigüidad no es una condición suficiente para que se establezca el aprendizaje, se requiere además de una relación correlacional entre los estímulos presentes, asimismo se ha identificado que es necesario que el reforzador sea sorpresivo para que ocurra el aprendizaje, entre otros mecanismos. También se ha reconocido que se establecen asociaciones binarias entre los elementos ambientales, por ejemplo E-R, E-C y R-C.

Ante estos resultados dentro del marco asociacionista se han propuesto diferentes modelos (algunos de ellos descritos en la sección anterior) para explicar las condiciones y mecanismos del aprendizaje. En esta sección se describirán las diferentes teorías sobre los contenidos del aprendizaje, particularmente del instrumental.

Si partimos del supuesto de que el aprendizaje involucra la formación de asociaciones o conexiones, entre los eventos y su ambiente (Konorski 1967, cit. en Dickinson, 1980), sea entre estímulos (condicionamiento clásico), o entre acciones y su resultado externo (condicionamiento instrumental) (Mackintosh y Dickinson, 1979), entonces en el aprendizaje instrumental es importante conocer la función que desempeñan los tres elementos participantes: estímulo discriminativo, respuesta y reforzador (Colwill y Rescorla, 1986; Rescorla, 1992a).

En este sentido tres son las explicaciones que se ofrecen. Las teorías que establecen una asociación estímulo-respuesta (E-R), las teorías que asumen la interacción de procesos (teorías de los dos factores) y aquellas teorías que asumen que el reforzador o consecuencia se codifican en la estructura del aprendizaje, teorías Respuesta- Consecuencia (R-C).

3.2 Teorías Estímulo – Respuesta

La teoría estímulo- respuesta (E-R) afirma que si una respuesta ocurre en la presencia de un estímulo particular y es seguida por un reforzador, la asociación entre el estímulo y la respuesta se ve fortalecida. Desde este punto de vista, en el aprendizaje instrumental se forma una asociación entre un estímulo antecedente (por ejemplo un tono) y la respuesta (por ejemplo presionar la palanca), el reforzador (por ejemplo comida) es una clase de catalizador que facilita la formación de una asociación entre el tono y presión de la palanca, la comida (reforzador) en sí misma no entra en la explicación del aprendizaje. Si apelamos a este punto de vista, la respuesta ocurre con mayor probabilidad durante la presentación del estímulo (Thorndike, 1932; Guthrie, 1952; Hull, 1943).

Particularmente Thorndike se interesó en estudiar la inteligencia animal. Empleó cajas problemas para tal fin. Estas cajas tenían una puerta que podía abrirse desde dentro siempre que se realizara una o varias respuestas apropiadas (abrir un cerrojo, jalar una cuerda, presionar un pedal, etc.). Utilizó gatos hambrientos, los colocaba en la caja y fuera de está ponía un plato de comida. Observó que ninguno de los gatos la primera vez que los colocaba en la caja escapaba en menos de 10 minutos, y que a medida que al gato se le colocaba en la caja una y otra vez tardaba menos tiempo en salir y en

conseguir la comida. Para Thorndike la disminución de la latencia de escape fue la medida de aprendizaje. Los resultados de estos estudios los interpretó como el reflejo de una asociación, ya que los escapes exitosos llevaban al aprendizaje de una asociación entre los estímulos dentro de la caja problema y la respuesta de escape.

De esta manera Thorndike (1932) sostuvo que el condicionamiento instrumental se basa en el establecimiento de conexiones entre estímulos y respuestas, pero a diferencia de Watson y Guthrie, argumentó que la consecuencia que recibe una respuesta es la causante del fortalecimiento o debilitamiento de la asociación E-R, esta idea la expuso cuando propuso la ley del efecto.

La ley del efecto establece que si una respuesta en presencia de un estímulo es seguida por un acontecimiento satisfactorio, se fortalece la asociación entre el estímulo (E) y la respuesta (R). Si a la respuesta le sigue un acontecimiento molesto, la asociación E-R se debilita. Cabe recordar que desde esta lógica la consecuencia de la respuesta no es uno de los elementos en la asociación, solo fortalece o debilita la asociación entre la respuesta y la situación estímulo.

Watson (referido por Rosas, 2000) al igual que Thorndike, consideró que se establecen conexiones estímulo-respuesta, pero agregó que era la respuesta más reciente la que fortalecía la conexión E-R. Por su parte, Guthrie además sostuvo que el aprendizaje ocurría inmediatamente, ya que consideró que la situación experimental no era un único estímulo, como se había sostenido, sino que había una serie de elementos estimulares (auditivos, visuales, olfativos, etc.) que cambiaban constantemente. Por lo que "...cuando una nueva respuesta en presencia de un estímulo que estaba asociado previamente a otra respuesta, se establece la conexión entre el estímulo y la nueva respuesta deshaciéndose la conexión previa." (pág. 54, Rosas, 2000). Guthrie asumía que el aprendizaje era continuo y que se formaban constantemente conexiones entre el E y la R.

Hull (1943) al igual que Thorndike, Watson y Guthrie, asumía que se establecía una conexión entre el E y la R, sin embargo, el objetivo fundamental de Hull fue descomponer el vínculo de estímulo y respuesta de una respuesta aprendida en una serie de variables intervinientes, que mediaban la influencia causal del estímulo condicionado sobre la respuesta ejecutada. En lo que se refiere a una respuesta específica, como un parpadeo condicionado a un EC, la teoría identifica ciertos factores positivos que llevan a los sujetos a dar la respuesta (es decir, la fuerza del hábito y el impulso), y ciertos factores

negativos que alejan de la respuesta (la fatiga de la respuesta y la inhibición condicionada). La diferencia entre estos factores positivos y negativos para una respuesta dada determina si se ejecutará y, si es así, a que velocidad e intensidad.

Sin embargo, psicólogos posteriores a Thorndike, Watson, Guthrie y Hull, objetan la idea de que en el aprendizaje instrumental solo se forman asociaciones entre el estímulo y la respuesta.

Skinner (1938) argumentó que una característica de la conducta instrumental es que ésta, es modificada por sus consecuencias, él fue el primero en realizar diferentes manipulaciones sistemáticas en donde demostró que la conducta instrumental es sensible a los cambios del reforzador (véase programas de reforzamiento, Fester y Skinner, 1957; 1979).

Las teorías E-R tienen dos suposiciones en general, la primera, que son las respuestas las que se adquieren y se extinguen, y la segunda, es que el aprendizaje requiere de la ocurrencia de la respuesta en la situación. Estos argumentos tienen el problema, de no explicar aquellos experimentos en los cuales una respuesta que es funcionalmente equivalente, pero topográficamente distinta puede sustituir a la respuesta originalmente entrenada (Vaughan, 1988), y aquellos en los cuales la fuerza de la conducta entrenada es manipulada asociativamente sin la ocurrencia de la secuencia conductual estímulo- respuesta (por ejemplo, los experimentos de devaluación e inflación de la consecuencia, preconditionamiento sensorial), tampoco explica el aprendizaje en un solo ensayo (García y Koelling, 1966).

No obstante, los experimentos de Rescorla (1993) (experimentos 2 y 4), permiten identificar que se establecen asociaciones E-R y que esta se inhibe en una fase de extinción. Los experimentos de Adams y Dickinson (1981) y Colwill y Rescorla (1985), permiten identificar que parte del aprendizaje instrumental son las asociaciones E-R, ya que ellos observan que tras haber devaluado la consecuencia aún se presentan, en una cantidad mínima, las respuestas que fueron asociadas a la consecuencia devaluada.

3. 3 Teoría de los dos factores

Algunos teóricos argumentan que la simple asociación Estimulo-Respuesta (E-R) no representa todo el conocimiento del entrenamiento instrumental. Ciertas evidencias permiten pensar que el conocimiento que un organismo genera no se restringe a una

asociación E-R, sino que hay una segunda asociación, entre el estímulo antecedente y el reforzador (veáse Overmier, 1976).

De tal modo que en una situación de aprendizaje instrumental contiene algunas de las condiciones necesarias del condicionamiento Pavloviano, esto es, cuando una respuesta es reforzada en presencia de un estímulo, el estímulo es explícitamente apareado con el reforzador; bajo esta condición y acorde con la teoría de los dos procesos, la asociación Pavloviana, estímulo-consecuencia (E-C), ocurre paralelamente con la asociación instrumental E-R (Mowrer, 1947).

Dos puntos de vista, respecto de lo anterior, difieren en cuanto a si el reforzador tiene propiedades motivacionales (Rescorla y Solomon, 1967) o mediacionales (Trapold y Overmier, 1972); en el primer caso, la función clásica estímulo discriminativo-reforzador consiste en proveer una motivación para la ejecución de la respuesta instrumental, esto es, la rata que aprende a presionar la palanca, para obtener comida, solo lo hace si está motivada por el hambre, de la misma manera hace falta la presencia de la motivación del incentivo, para transformar una asociación aprendida entre el estímulo discriminativo (ED) y las presiones de palanca en una tendencia a accionar la palanca en presencia de ese ED.

En el segundo caso (teorías mediacionales) no se alude al concepto de motivación por el incentivo, sino se asume que, como resultado de una asociación entre el ED (estímulo discriminativo) y el reforzador, el ED llega a provocar una representación anticipatoria del reforzador, que posteriormente se asocia con la ejecución de la respuesta instrumental. Sin embargo, en ambas versiones, el reforzador tiene dos funciones, por un lado es un catalizador de la asociación E-R y por otro, entra en asociación con el estímulo antecedente.

Los supuestos más plausibles de la teoría de los dos factores son: que el condicionamiento clásico, implícito en la mayoría de los experimentos instrumentales, asegura que el ED se convierte en un EC clásico para el reforzador instrumental. Que es en virtud de estas propiedades adquiridas clásicamente que el ED llega a controlar las respuestas instrumentales.

Sin embargo, los supuestos antes señalados son cuestionados por Ellison y Konorski (1964; cit en Mackintosh, 1983) básicamente, ponen a prueba si la respuesta condicionada (RC) ocurre en presencia del ED y si ante el EC (luz) se emite la respuesta instrumental (presionar la palanca), encontrando que no ocurre la RC ante el ED y que

ante el EC ocurre la RC no la respuesta instrumental, sin embargo tal experimento no es suficiente para demostrar que los supuestos de la teoría de los dos factores no puede ofrecer una explicación completa del aprendizaje instrumental.

En un experimento realizado por Kruse, Overmier, Konz y Rokke (1983) reportan una transferencia de un EC+ (estímulo condicionado positivo) a la respuesta instrumental. Ellos emplean un entrenamiento instrumental discriminativo en el cual la elección de una respuesta es reforzada en la presencia de un ED y una segunda respuesta es reforzada durante un ED diferente, reforzadores diferentes son empleados con cada par de respuestas al ED. Posteriormente se establece un condicionamiento pavloviano con un EC apareado con uno de los reforzadores utilizados. Finalmente una prueba muestra que el EC gana preferencialmente la respuesta con la cual comparte reforzador. Los resultados permiten observar que un estímulo que tiene una asociación Pavloviana con el reforzador (E-R) es similar a los descritos por un E^D que señala un reforzador particular.

Un estudio que en condiciones similares obtiene los mismo resultados, es el de Colwill y Rescorla (1988, experimento 3), básicamente ellos comparan las dos formas de asociación EC- Reforzador y ED – reforzador. En la primera fase del experimento, unas ratas reciben un condicionamiento pavloviano en el que se administran un EI1 durante un EC de 30 s. Luego se les da un entrenamiento, en sesiones separadas, en las que una R1 (presionar palanca) produce el EI1 (comida) y una R2 (jalar cadena) produce el EI2 (sacarosa). Durante la fase de prueba, los animales tienen la oportunidad de realizar la R1 y la R2 en presencia del EC, pero ninguna respuesta lleva al reforzador. Los datos son consistentes con la proposición de que un ED puede ser un EC+ cuya respuesta comparten.

Un experimento más es llevado a cabo por Trapold (1970) donde entrena que: ante la presencia de un tono se refuerza con comida las respuestas de presionar una palanca, y la presentación de un clic señala que se refuerza con sacarosa las respuestas a la otra palanca. Las ratas aprenden esta discriminación más rápidamente si el tono es presentado previamente como un EC de la comida y el clic como un EC de la sacarosa, que si se invierte las contingencias clásicas. Según Mackintosh (1983) tanto el tono como el clic actúan como un EC+ , el punto crítico es si se señala la disponibilidad de los mismo reforzadores durante la fase clásica e instrumental del experimento. Los resultados de Trapold son consistentes con la teoría de los dos factores, en el sentido de que la evocación de una respuesta instrumental por un ED se logra, parcial o totalmente por la

capacidad del ED para provocar una representación del reforzador que se emplea para establecer y mantener la respuesta.

Los trabajos de transferencia de control apoyan una de las versiones de la teoría de los dos factores que asume que además de un vínculo directo entre el ED y la respuesta instrumental (E-R), el condicionamiento instrumental depende de una asociación clásica entre el ED y el reforzador instrumental (E-C). Sin embargo, esta asociación clásica consiste en proporcionar un vínculo asociativo adicional del ED a la respuesta instrumental, mediante una representación del reforzador (Mackintosh, 1983). Las pruebas de transferencia permiten explorar la estructura asociativa del aprendizaje instrumental (Rescorla, 1991b; 1992c; 1993) en donde se ha identificado que se establecen asociaciones E-R y E-C.

No obstante, Lovibond (2003) refiere que aún cuando existe evidencia que apoya esta teoría, en el caso de investigaciones con humanos no existe la suficiente, de hecho este autor refiere que bajo algunos procedimientos como son los de reevaluación, en humanos, la teoría de los dos procesos no puede explicar los datos obtenidos, ya que esta postura sostiene que son dos los procesos que se observan e independientes, los datos obtenidos por Lovibond indicarían que no son independientes, sino uno solo, ya que en una tarea de juicios causales bajo dos medidas distintas, reporte verbal de los participantes y cambios galvánicos de la piel se obtuvieron los mismos resultados.

3.4 Teoría Respuesta – Consecuencia

En los últimos años, un tercer punto de vista emerge y considera de forma parcial las sugerencias hechas por Tolman (1933) y Konorski y Miller (1937) (cit. en Rescorla, 1998), estos autores sostienen que en el aprendizaje instrumental se forma una asociación entre la respuesta y la consecuencia (R-C).

Esta suposición se basa en las evidencias que muestran que los cambios en el reforzador o la consecuencia afecta a la respuesta (Colwill y Rescorla, 1986; Dickinson y Balleine, 1994; 1995, Balleine, 2001; Colwill, 1994), por lo que la consecuencia no solo es un catalizador, como sostienen las teorías E-R, sino forma parte de la estructura asociativa.

El experimento de Buchanan y Zeiler (1975) permitió identificar que el reforzador es importante en la estructura asociativa del aprendizaje. Ellos entrenaron a pichones bajo un programa encadenado a picar una tecla que fue alternativamente roja y azul. Cuando

la tecla estuvo iluminada de rojo, la primera respuesta después de tres minutos cambió a azul por 30 s. Se diera o no la respuesta ante la tecla azul el reforzamiento dependió de la tasa en que el pichón había picado en el componente precedente rojo. Variaciones apropiadas en la tasa de respuesta ante la tecla azul mostraron que los sujetos habían aprendido a discriminar significativamente su propia tasa de respuesta ante la tecla roja.

Para el caso del estudio de las asociaciones R-C, diferentes investigaciones intentan determinar si se establece este tipo de asociación en animales (para una revisión veáse Colwill, 1994); la técnica más utilizada para tal demostración es la de devaluación de la consecuencia. Esta técnica, formalmente propuesta por Rozeboom (1957), se basa en la suposición de que si en el entrenamiento instrumental se forma o aprende una asociación R-C, entonces un cambio posterior en el valor de la consecuencia, cambiará la probabilidad de la respuesta. Así para el caso de la devaluación de una consecuencia se esperaría un efecto depresivo sobre la respuesta que produce la consecuencia devaluada.

Un experimento muy importante que demuestra que se establece una relación R-C en el aprendizaje instrumental, y que empleó la técnica de devaluación, fue el de Adams y Dickinson (1981). La lógica de estos autores fue similar a los experimentos de aprendizaje latente y a la de Rozemboom. En este experimento las ratas fueron inicialmente entrenadas a presionar una palanca utilizando dos tipos de comida, comida estándar y azúcar, la comida estándar fue liberada contingentemente a la presión de la palanca, la otra (azúcar) fue liberada no contingentemente a la respuesta. En la segunda fase una de las consecuencias fue devaluada.

El procedimiento de devaluación supone que si el consumo de una de las comidas es seguida por malestar (enfermedad), los animales desarrollarán una aversión a la comida ingerida. Por lo que inmediatamente después del entrenamiento, se estableció una aversión para uno de los reforzadores.

Las ratas fueron divididas en dos condiciones, en la condición apareada recibieron una inyección de cloruro de litio (CLi), la cual produce el malestar, seguido de la exposición al reforzador, mientras que para la condición no apareada, la inyección fue seguida a la exposición no contingente del reforzador. Se formaron cuatro grupos: P-S, P-F, U-S e U-F. Donde P se refiere a la condición apareada, U a la condición no apareada, S a uno de los reforzadores, azúcar y F a la comida estándar. Ninguna respuesta se

requirió en la fase de devaluación. Finalmente se presentó una fase de extinción, en donde nuevamente se registraron las respuestas de la rata.

Los resultados mostraron que las ratas en las condiciones apareadas dieron menos respuestas que las ratas de la condición no apareada. Dos características del experimento hay que resaltar. La primera, es que en la prueba no se entregaron consecuencias, con esta situación los autores aseguraron que la ejecución diferencial de los dos grupos reflejará la interacción del conocimiento adquirido durante el entrenamiento inicial con los valores relativos de la dos consecuencias seguida de la devaluación.

Segundo, la diferencia establecida entre los tratamientos recibidos para los dos grupos, que fue la relación entre la consecuencia devaluada y no devaluada y presionar la palanca durante el entrenamiento. Esta diferencia permitiría identificar que cualquier efecto diferencial en los dos grupos fue mediado por la experiencia con la contingencia entre la respuesta y la consecuencia durante el entrenamiento inicial.

Así es que, si en el entrenamiento inicial solo se establece una asociación E-R fortalecida o debilitada por la consecuencia, cualquier cambio posterior a la consecuencia, no debería tener ningún impacto sobre la ejecución posterior de la respuesta, ya que la relación entre la respuesta y la consecuencia no es representada dentro de la asociación E-R. Pero, si los animales relacionan la consecuencia durante el entrenamiento inicial, cualquier cambio subsiguiente en la consecuencia podría manifestarse directamente en su ejecución. Los resultados obtenidos por Adams y Dickinson (1981) pueden interpretarse desde este punto de vista.

3.5 Diferentes manipulaciones para el estudio de las asociaciones R-C

Diferentes manipulaciones experimentales permiten demostrar que se establece una asociación R-C en el aprendizaje instrumental, entre estas se encuentran: el cambio del valor de la consecuencia después del entrenamiento, la relación temporal entre la respuesta y la entrega del reforzador, la relación contingencial entre la respuesta y el reforzador, la magnitud del reforzamiento y el entrenamiento extensivo de la relación R-C. La siguiente sección ejemplificará estas manipulaciones.

a) Cambio del valor de la consecuencia después del entrenamiento inicial

Con base en la lógica del experimento de Adams y Dickinson (1981), Colwill y Rescorla (1985) realizaron un experimento con el objeto de identificar si se establece una asociación R-C, diseñando un experimento de tres fases (tabla 4). En la primera fase los

sujetos (ratas) podían dar una respuesta (R1) para obtener un reforzador (C1) y otra respuesta (R2) para obtener un reforzador diferente (C2). Las respuestas fueron presionar una palanca o jalar una cadena, los reforzadores comida o una solución de sacarosa.

En la segunda fase se inyectó a los sujetos un veneno suave (CILI) tras permitirles acceder libremente a la C1, para establecer una aversión a la C1. Durante la fase de prueba nuevamente se les permitió a los sujetos dar cualquiera de las dos respuestas, pero ninguna de ellas condujo al reforzador.

Los resultados mostraron que la respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada dejó de emitirse casi en su totalidad en la fase de prueba comparada con la respuesta que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su valor. Los datos obtenidos muestran que es claro que la devaluación de un reforzador tiene efectos inmediatos sobre la respuesta. La especificidad de esta acción es una evidencia fuerte del desarrollo de una asociación R-C.

Los resultados de Colwill y Rescorla fueron similares a los obtenidos por Adams y Dickinson, esto es, se observó un efecto depresor sobre la respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada. Sin embargo, se observó un efecto residual de la respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada, esto es, aún se observaron algunas respuestas que fueron relacionadas con la consecuencia devaluada. Esta ejecución residual refleja una falla en producir una total devaluación de la consecuencia, esto sugiere que en el entrenamiento inicial se establece una asociación entre la respuesta y la consecuencia, pero también una asociación E-R.

Una de las características metodológicas del experimento de Colwill y Rescorla (1985) fue que el entrenamiento y la manipulación de la devaluación de la consecuencia ocurrieron en el mismo lugar, esto implica que cualquier efecto general de la devaluación de la consecuencia o de la respuesta no pudo deberse a condiciones diferenciales. Este experimento intentó maximizar la similaridad entre las condiciones en las cuales se ganó el reforzador y donde se devaluó el reforzador. Lo anterior permitió evaluar el impacto del cambio del valor de la consecuencia después del entrenamiento sobre la respuesta.

Tabla 4. Diseño experimental de Colwill y Rescorla (1985)

Fase I	Fase II	Prueba
R ₁ – C ₁	C1-LiCi	R1 VS R2
R ₂ – C ₂		

En el condicionamiento clásico también se ha empleado la técnica de devaluación de la consecuencia y se encontró que cambios en el valor del EI se observan cambios en la RC. Un experimento importante en este campo lo efectuó Rescorla (1973). Este autor realizó un experimento empleando ratas como sujetos en una situación de supresión condicionada y un ruido fuerte como EI. Formó dos grupos, el experimental y el control. El grupo experimental después de la fase inicial se devaluó el EI a través de la habituación, mientras que para el grupo control el valor del EI se mantuvo.

Cabe recordar que bajo la lógica de las teorías E-R, cambios en el valor de la consecuencia no debería afectar la respuesta, y el reforzador no forma parte de lo que el sujeto aprende. Los resultados mostraron que el grupo experimental, después de la devaluación del EI, presentó una disminución de la RC, mientras que para el grupo control se mantuvo la RC. Rescorla interpreto estos datos exponiendo que los sujetos habían aprendido una asociación estímulo- estímulo (E-E), ya que desde esta perspectiva cualquier modificación del valor del EI afectaría a la RC, ya que las teorías E-R no podrían explicar estos datos.

El experimento de Holland y Rescorla (1975) obtuvo resultados similares. Ellos formaron dos grupos de ratas, grupo experimental y control, éstos fueron privadas de alimento. En la fase inicial se presentaron apareamientos repetidos de un tono y comida. Según los autores, esta fase establecería una asociación entre el EC y el EI, además de que las ratas se formarían una representación del EI. En la segunda fase, el grupo experimental recibió un tratamiento para devaluar el EI que consistió de darles a las ratas el suficiente alimento para satisfacer su hambre. La lógica fue que la saciedad reduciría el valor del alimento. Para el grupo control, el estado de privación no cambió. Posteriormente, ambos grupos recibieron una serie de ensayos de prueba en donde solo se presentó el EC (tono). Los resultados mostraron que el grupo experimental mostró de manera significativa menos respuestas condicionadas que el grupo control. Estos resultados indicaron que la devaluación del EI redujo el poder del EC tonal para provocar la respuesta de actividad condicionada.

Otra técnica que se ha empleado en el condicionamiento clásico para demostrar que cambios en el EI modifica la RC es la técnica de inflación de la consecuencia. Rescorla (1974) empleó un procedimiento de inflación del EI, supuso que modificando el valor o fuerza del EI, después del condicionamiento, el EC evocaría una respuesta diferente a la originalmente evocada, lo que implicaría que en el condicionamiento clásico se establece una asociación entre el EC y la representación del EI, y que la RC se suscita como consecuencia de la activación de la representación del EI debido a la presentación del EC.

Rescorla realizó tres experimentos utilizando un procedimiento de supresión condicionada. En los dos primeros experimentos, después de presentar una luz (EC) y un choque eléctrico (EI), a ratas como sujetos, incrementó el valor del EI encontrando que después del condicionamiento se eleva la respuesta condicionada (RC) en función del incremento moderado del EI, sin embargo, en el Experimento 3 donde empleó un condicionamiento de segundo orden el incremento del EI no afectó la RC. Los resultados se interpretaron fueron interpretados desde el punto de vista que expresa que se forma una conexión asociativa entre el EC y EI. Resultados similares los obtuvieron Rescorla y Freberg (1978, Experimento 3) al hacer más atractivo uno de los EI empleados (quinina y sal).

En el condicionamiento instrumental no se ha reportado como tal el empleo de la técnica de inflación, sin embargo hay evidencia que muestra que cuanto mayor es la magnitud de la recompensa, más alta es la asíntota de adquisición (Marx, 1977).

b) Contigüidad

Una influencia en el condicionamiento instrumental es el grado de contigüidad temporal entre la respuesta y el reforzador. Cuando el reforzador sigue inmediatamente después de la respuesta, el condicionamiento es mucho más efectivo que cuando está separado por un intervalo. Aun así, el condicionamiento instrumental puede ser efectivo cuando el intervalo entre la respuesta y el reforzador es sustancial (Lattal y Gleeson, 1990).

Sin embargo, la demora del reforzador después de la respuesta puede tener un efecto profundo sobre la adquisición instrumental. En un experimento realizado por Dickinson, Watt y Griffiths (1992) se estudió la adquisición de presionar la palanca por ratas cuando los reforzadores son demorados por intervalos de hasta 64 s después de la presión que la causa. Con este procedimiento cada presión de palanca causaba la liberación de

comida después de un intervalo de demora. Los resultados mostraron un decremento sistemático en la ejecución con la experiencia de la demora.

La demora en el reforzamiento no solo influye en el aprendizaje de la relación respuesta-consecuencia, también produce deterioro en el mantenimiento de una respuesta que está bien establecida (De Long y Wasserman, 1981; Peterson, Wheeler y Armstrong, 1978; Urcuioli, 1990; 1991; Goeters, Blakely y Poling, 1992). Particularmente los experimentos de Urcuioli (1990; 1991) mostraron que una vez que la relación respuesta consecuencia fue establecida en el entrenamiento, en una fase posterior variar la entrega de la consecuencia con diferentes demoras tuvo efecto sobre la respuesta, el grupo que fue entrenado con consecuencias diferenciales se observó un deterioro menor en la respuesta que aquel grupo que fue entrenado en consecuencias no diferenciales, no obstante en ambos grupos se observó un cambio en el porcentaje de respuestas correctas al manipular diferentes demoras.

Nuevamente se expresa que de no aprenderse la consecuencia, demorar la entrega del reforzador no tendría impacto sobre la respuesta, sin embargo es un consenso que mientras se incrementa la demora entre la respuesta y el reforzador se deteriorará el aprendizaje o la adquisición se retarda (Cooper, 1989; Cumming y Berryman, 1961; Williams, 1982).

c) Contingencia

El condicionamiento es más efectivo cuando la probabilidad de que se administre un reforzador es mayor en presencia que en ausencia de la respuesta. Analizando la naturaleza del aprendizaje instrumental, podemos pensar que si la respuesta instrumental depende de la relación respuesta-consecuencia, entonces presentar un reforzador en ausencia de la respuesta puede tener un efecto devastador (Dickinson, 1994).

En un experimento, Colwill y Rescorla (1986) ponen a prueba el efecto de la contingencia entrenando ratas para ejecutar dos respuestas instrumentales diferentes (presionar palanca y jalar cadena), cada una seguida por un reforzador diferente (sacarosa y comida), posteriormente una respuesta se hace independiente de la presentación de uno de los dos reforzadores. Si el animal relaciona cuál reforzador sigue a cada respuesta, entonces entregar reforzadores libres debe afectar a la respuesta inicialmente reforzada, lo cual ocurre.

Otro estudio, bajo la misma lógica, es presentado por Hammond (1980), en este caso la contingencia se obtiene por medio de P (Δp), los animales reciben dos sesiones durante las cuales la palanca y la cadena están disponibles, y la probabilidad de cada

reforzador es separada e independiente para cada respuesta. Para las 15 sesiones siguientes los operandos se mantienen, pero la liberación de un reforzador se presenta en ausencia de la respuesta, su probabilidad es de .05. Los reforzadores que se presentan sin la respuesta producen un decremento abrupto en la tasa de ambas respuestas, por otro lado, los reforzadores libres producen un deterioro en la respuesta. Los resultados sugieren que la administración de un reforzador, independientemente de la respuesta, producen en la fase de extinción un efecto depresivo sobre la respuesta inicialmente reforzada. Esta observación es consistente con la idea de que la asociación respuesta-reforzador delinea el aprendizaje instrumental y que los organismos son sensibles a las contingencias.

Actualmente se conoce que los juicios de contingencia/causalidad, de humanos, son sensibles a la contingencia establecida por el experimentador. En un estudio realizado por Alloy y Abramson (1979) se estimó la relación entre una respuesta discreta y el encendido de una luz. Los resultados mostraron que, la manipulación de la contingencia en un rango de 0.00 a 0.75 afectó significativamente a las estimaciones realizadas por las personas. Otro estudio mostró efectos similares, la tasa de respuestas incrementa a través de los ensayos cuando la contingencia es positiva y decrementa cuando la contingencia es negativa entre presionar una tecla y el encendido de una luz parpadeante (Chatlosh, Neunaber y Wasserman, 1985).

Las evidencias de los experimentos de la manipulación de la contingencia antes descritos permiten argumentar que el reforzador no es solamente un catalizador que produce el aprendizaje de otros eventos (E-R), sino que también participa en el aprendizaje instrumental.

d) Magnitud del reforzamiento

El valor de la recompensa, o incentivo, tiene un efecto importante en la forma de responder de los sujetos, algunos de los efectos de la magnitud de la recompensa, en el condicionamiento instrumental, muestran que cuanto mayor es la magnitud de la recompensa, más alta es la asíntota de adquisición (Marx, 1977).

En un estudio, Marx, manipula el acceso a una concentración de solución de sacarosa, al 2.5, 5.0 y 10%, en ratas hambrientas que corren por un callejón recto, los resultados confirmaron que a mayor magnitud del reforzador la curva de aprendizaje es más alta en la adquisición.

En el estudio de Marx los sujetos fueron expuestos únicamente a una magnitud de reforzamiento. En otros estudios los sujetos son expuestos a diferentes magnitudes de reforzamiento. Dojman (1998) reporta un experimento que manipulo diferentes cantidades de reforzamiento y la calidad del reforzador (alimento líquido), en el entrenamiento, grupos independientes de ratas, oprimieron una palanca para obtener una cantidad pequeña, mediana y grande de fluido, la calidad del fluido se mejoró agregando sacarina, o se redujo con ácido cítrico. Los resultados mostraron que aumentos en calidad y cantidad del reforzador producen tasas de respuestas más altas.

Otra condición importante es la experiencia que el individuo tiene con el reforzador, Marx (1977) manipuló la cantidad de reforzador en una condición de prealimentación con ratas (4, 11 y 32% de sacarosa), posteriormente a un grupo (1) le incremento el porcentaje de sacarosa (4 a 11.3), al siguiente grupo (2) le mantuvo el porcentaje de sacarosa (11.3/11.3) y al último grupo (3) le decremento (32 a 11.3) la sacarosa. La pregunta fue ¿si la prealimentación con diferentes concentraciones de sacarosa tiene algún efecto sobre el condicionamiento de la respuestas de presión a la palanca? Los resultados mostraron que el grupo 1 presenta más presiones de palanca, el grupo 2 mantiene su promedio de respuestas y el grupo 3 decrementó sus respuestas, concluyendo que el valor reforzante de una recompensa específica depende no solo de sus propiedades absolutas sino también de su relación con recompensas previas.

e) Entrenamiento extensivo

Aún cuando se mostró en las secciones precedentes que el reforzador si es importante en la estructura del aprendizaje, algunas evidencias (por ejemplo respuestas residuales) nos hacen pensar que también se establecen otro tipo de relaciones, por ejemplo E-R. Otra manera de demostrar que el reforzador se aprende es el entrenamiento extensivo.

El entrenamiento extensivo supone que en principio se establece una asociación R-C, pero con un entrenamiento más largo la respuesta puede ser más automática y ocurrir sin la presencia explícita de la consecuencia. Colwill y Rescorla (1985b) realizaron un experimento con ratas, en donde entrenaron cuatro respuestas: presionar palanca, jalar cadena, golpe de la nariz y jalar una asa. Dos de las respuestas (R1 y R2) ganaron un reforzador (C1) y las otras dos (R3 y R4) ganaron otro reforzador (C2). Las respuestas y los reforzadores fueron contrabalanceados entre los sujetos (tabla 5). Cada respuesta fue reforzada por una sesión de 16 min en un programa de intervalo variable de 30 s después todas las respuestas fueron reforzadas en un programa de intervalo variable de

60 s un miembro de cada par de respuestas (R1 y R3) fue entrenada moderadamente (una sesión de 20 min) y el otro miembro de respuestas (R2 y R4) fue entrenado extensivamente (13 sesiones de 20 min). Al final de este entrenamiento, una de las consecuencias fue apareada con cloruro de litio y la otra fue presentada pero sin la sustancia. Finalmente a los animales se les presentó dos pruebas de extinción.

En la primera prueba los animales eligieron entre las respuestas entrenadas extensivamente (R2 y R4), y en la segunda prueba eligieron entre las respuestas entrenadas moderadamente (R1 y R3). Los reforzadores empleados fueron los mismos para todas las respuestas. Los resultados mostraron que las respuestas que habían sido entrenadas moderadamente y extensivamente fueron sensibles a la devaluación de la consecuencia, esto hace suponer que una de las asociaciones que se establece en el aprendizaje instrumental es R-C.

Tabla 5 Diseño Experimental del Colwill y Rescorla (1985b)

Entrenamiento	Devaluación	Prueba
R1 – C1	C1-CiLi	Moderado: R1 VS R2
R2 – C1		
R3 – C2	C2- no CiLi	Extensivo: R1 vs R2
R4– C2		

3.6 Asociaciones Estimulo Consecuencia en el aprendizaje instrumental

En el aprendizaje instrumental, el animal no solo asocia la consecuencia con la respuesta también con el estímulo antecedente (Rescorla, 1998). Una técnica para demostrar el desarrollo de la relación estímulo consecuencia (E-C) involucra un diseño de transferencia de control (Trapold, 1970) que consiste de dos fases de entrenamiento, en la primera fase, los sujetos observan un estímulo que es apareado con un reforzador particular y en la segunda fase, de condicionamiento instrumental, los sujetos reciben consecuencias diferenciales en una tarea de discriminación condicional; en la prueba de transferencia las dos opciones que sirven como alternativas de elección, en la tarea de discriminación, nuevamente son utilizadas pero ahora con un "nuevo" estímulo condicional, el cual es utilizado en la primera fase. La idea al utilizar esta técnica es observar si un estímulo se asocia con una consecuencia, evaluando una clase nueva de respuesta en una prueba de transferencia.

Para demostrar lo anterior, Colwill y Rescorla (1988) efectuaron un experimento de tres fases (tabla 6) en la primera fase se entrenaron una respuesta común en la presencia de dos estímulos, L (luz) y N (ruido), la respuesta fue seguida, en un programa de intervalo variable, por una consecuencia (sacarosa o comida) en L y otra en N. En la segunda fase los sujetos emitieron dos respuestas, presionar la palanca y jalar la cadena, cada una asociada a una consecuencia. Finalmente, en la prueba (fase de transferencia) el animal eligió entre las dos respuestas, mientras los dos estímulos son presentados.

El supuesto de este experimento es que si L y N señalan una consecuencia específica, entonces los sujetos pueden transferir a la respuesta que estuvo asociada a la misma consecuencia. Los resultados obtenidos fueron que la respuesta observada en la fase de prueba ante la L fue la R1, mientras que ante el N fue la R2. Los datos confirman el supuesto y evidencian que se establece una asociación E-C, pero también provee evidencia para la asociación R-C.

Tabla 6. Diseño experimental Colwill y Rescorla (1988)

Fase I	Fase II	Prueba
L: Rc - C ₁	R1-C ₁	L: R1 > R2
N: Rc - C ₂	R2-C ₂	N: R1 < R2

Un experimento con humanos que tiene el mismo propósito de identificar qué tipo de asociación se establece en el aprendizaje instrumental fue el de Paredes-Olay, Abad, Gámez y Rosas (2002) ellos emplearon la técnica de transferencia, en cuatro experimentos. De modo general, la situación experimental fue la siguiente: a los participantes se les presentó un video juego en donde tenían que defender Andalucía de ataques aéreos y marítimos, empleando dos teclas del teclado estándar de una computadora (R1 y R2).

Durante el entrenamiento instrumental, presionar una de la teclas permitía destruir los barcos (R1+), mientras que presionar la otra tecla destruía los aviones (R2*). Posteriormente, los participantes recibieron un entrenamiento (estímulo-consecuencia) en el cual, independientemente de su respuesta, tenía que predecir cuál de los dos estímulos anunciaba la destrucción de los barcos o aviones (A+, B*). La exposición de las figuras fue seguida por una consecuencia particular, independientemente del juicio emitido por el participante. Durante la fase de prueba los participantes tuvieron la oportunidad de elegir entre la R1 y R2 en presencia de cada uno de los estímulos, se esperaba en esta fase, que de obtener el efecto de transferencia, los participantes escogieran la R1 en presencia de A y

la R2 en presencia de B. El diseño de estos experimentos se presenta en la tabla 7. En los Experimentos 2 y 3 se agregó un estímulo sin consecuencia en el entrenamiento estímulo-consecuencia.

Tabla 7 Diseño experimental de Paredes-Olay, Abad, Gámez y Rosas (2002)

	Instrumental 1	Estímulo- Consecuencia	Instrumental 2	Prueba
Experimento 1 y 4	R1+	A+	R1+	A: R1 vs. R2
	R2*	B*	R2*	B: R1 vs. R2
Experimento 2 y 3	R1+	A+	R1+	A: R1 vs. R2
	R2*	B*	R2*	B: R1 vs. R2
		C-		C: R1 vs. R2

Los resultados mostraron que en los cuatro experimentos se observó el efecto de transferencia, esto es, es que los participantes ante los estímulos A y B, en la fase de prueba, emitieron la misma respuesta que fue asociada a la consecuencia ante ese estímulo. La interpretación de los autores consiste de dos puntos en general: por un lado, los datos replican lo obtenido en investigaciones con animales, lo cual les permite pensar que, manipulaciones similares producen resultados parecidos entre especies, esto sugiere que los mecanismos y contenidos básicos de aprendizaje y memoria son comunes en las especies incluida la humana; y dos, que el efecto de transferencia es principalmente el resultado de la activación de una representación de la consecuencia por el estímulo, combinado con el tiempo que los participantes necesitaron para procesar el significado del estímulo, esto es, que es posible que la asociación que establecieron los sujetos fue estímulo-consecuencia.

3.7 Estructuración jerárquica de los Estímulos, Respuestas y Consecuencias

La evidencia, de los experimentos anteriores, ilustra que las asociaciones que se establecen son de tipo binario, sin embargo, recientemente Rescorla (1991) sugiere que hay una estructura jerárquica que involucra los tres elementos, estímulo, respuesta y reforzador. Rescorla (1991) sostiene que el aprendizaje instrumental se estructura jerárquicamente los tres elementos E (R-C) en la asociación. Esta postura señala que el organismo primero aprende una relación R-C, la cual entra en una nueva asociación con el E que actúa como modulador de dicha relación, no obstante, el mismo autor señala que dicha estructuración puede ser explicada con base en las asociaciones binarias (E-C; E-R

y R-C), la propuesta por lo tanto es esquematizar los contenidos del aprendizaje instrumental.

Una investigación realizada por Colwill y Rescorla (1990b) confirma una formación jerárquica, a partir de tres experimentos, en donde examinan el rol del estímulo discriminativo, el cual modula la relación R-C. En cada experimento distinguen entre una asociación simple E-C y una relación jerárquica en la cual un E es asociado con una relación R-C. El experimento dos explora la posibilidad de si un estímulo provee información en una relación única R-C. El experimento consta de tres fases (tabla 8). En la primera fase, se entrena ante un estímulo (ruido) una respuesta (presionar palanca) y se proporciona comida y otra respuesta (jalar cadena) va seguida de sacarosa; con otro estímulo (luz) la relación R-C es invertida, esto bajo un programa IV 30 s.

En la segunda fase se forma una aversión a la C1 ó C2, inyectando a los sujetos un veneno suave tras permitirles acceder libremente a la C1 ó C2. En la fase de prueba nuevamente se presentan los estímulos (ruido y luz) permitiéndose a los sujetos emitir las respuestas de presionar la palanca ó jalar la cadena, sin recibir reforzador alguno. Los sujetos aprenden una relación jerárquica, el responder es sensible al valor concurrente del reforzador y la sensibilidad es controlada por el estímulo. Cuando el estímulo señala una relación entre la respuesta y el reforzador devaluado, la respuesta presenta un efecto depresivo, esto es deja de emitirse casi en su totalidad de la fase de prueba.

Tabla 8. Diseño experimental Colwill y Rescorla (1990b)

	Fase II	Prueba
S1: R1 – C ₁ ,		S1: R1 vs R2
R2- C ₂	C ₁ +, C ₂ -	
S2: R1 – C ₂ ,		S2: R1 vs R2
R2- C ₁	C ₂ +, C ₁ -	

Parece evidente que el animal en una situación de condicionamiento instrumental puede llegar a establecer todas las asociaciones posibles (Colwill, 1994). Los postulados modernos suponen que los tres términos fundamentales del condicionamiento instrumental (E, R y C) se relacionan no sólo en asociaciones binarias (E-R, E-C y R-C) sino también de manera jerárquica E-(R-C) que permite que el estímulo active la asociación R-C.

La exposición anterior sobre algunas de las teorías del condicionamiento instrumental nos permite identificar que los tres elementos participantes, estímulo, respuesta y consecuencia son parte de la estructura del aprendizaje. Las teorías E-R enfatizan que la consecuencia es un catalizador de la asociación de dos de los elementos, el estímulo y la respuesta. La evidencia experimental demuestra que el organismo establece una asociación E-R. Sin embargo, la teoría de los dos factores supone que la consecuencia no solo es un catalizador de una asociación sino que es parte del aprendizaje, los datos obtenidos bajo esta postura teórica permiten establecer que la consecuencia se asocia con el estímulo. Una perspectiva que además de sostener que la consecuencia es parte del aprendizaje, sustenta que se asocia con la respuesta, estas teorías R-C consideran de forma parcial las sugerencias hechas por Tolman (1933) y Konorski y Miller (1937) (cit. en Rescorla, 1998).

Colwill (1994) y Rescorla (1998) refieren lo que se puede considerar la historia experimental de las posturas teóricas descritas anteriormente, en esta descripción resalta que el organismo puede aprender asociaciones binarias o jerárquicas entre los tres elementos, la relevancia de tal exposición nos permite pensar en diseñar tareas experimentales con humanos que al igual que las investigaciones realizadas con animales, se identifique el tipo de asociaciones que los humanos establecen en una tarea instrumental. En particular estamos interesados en evaluar la asociación R-C.

4 Delimitación y Propuesta de Trabajo

En la sección precedente se describieron algunos de los experimentos que nos permiten afirmar que variar el valor del reforzador modifica la respuesta, esto implica, que una de las relaciones que se establece en el aprendizaje instrumental es entre la respuesta y la consecuencia (R-C). Experimentos importantes en esta área son los de Adams y Dickinson (1981) y el de Colwill y Rescorla (1985), ambos son prototipo de otros experimentos que permiten demostrar que el reforzador es importante en el aprendizaje.

En particular Colwill y Rescorla (1986), Rescorla (1992b, 1998) y Colwill (1994) reportaron diferentes trabajos que permiten conocer la historia de la evaluación de los contenidos en estudios con animales. De manera general, estos trabajos refieren que una de las primeras asociaciones que se establecen en el aprendizaje instrumental es la asociación R-C, las investigaciones demuestran que un condicionamiento aversivo al reforzador, después de un primer entrenamiento reduce la emisión de la respuesta en una fase de extinción. El condicionamiento aversivo lo realizan asociando el reforzador (por ejemplo, comida) con una sustancia como el CILi, el cual provoca un dolor estomacal en el sujeto, esta situación se le conoce como devaluación de la consecuencia.

Investigaciones en este campo encuentran que solo después de re-exponer a los animales al condicionamiento aversivo, antes de la fase de prueba, se observa una reducción en la tasa de respuestas (Balleine y Dickinson, 1991, 1992). No obstante, otras investigaciones muestran que es suficiente una sola exposición reforzador-malestar para observar el mismo efecto (Rescorla, 1992d, 1994a; Paredes-Olay y López, 2000). Esta reducción en la tasa de respuesta se le conoce como efecto de devaluación, cabe recordar que las teorías E-R considera que el reforzador solo es un catalizador de esta asociación, y que cualquier cambio en el reforzador no afectaría a la respuesta, sin embargo, los resultados en estos experimentos permiten identificar que el valor del reforzador es parte de la estructura del aprendizaje instrumental, ya que se observa que la respuesta es sensible a los cambios del valor de la consecuencia, así es que el efecto de devaluación se debe a que se establece una relación entre la respuesta y la consecuencia.

Adicionalmente se ha argumentado que el efecto de devaluación está relacionado con el estado motivacional (Dickinson y Dawson, 1987, 1988) del organismo y el tipo de solución de litio empleada para inducir la devaluación de la consecuencia. Por ejemplo, Balleine y Dickinson (1991, 1992) privaron a los sujetos de agua y utilizaron una solución

isotónica, mientras que Rescorla (1992d, 1994a) privó a los sujetos de comida y empleó una solución hipertónica. En ambos casos se observó el efecto de devaluación de la consecuencia y consideraron que el tipo de solución no es importante para explicar el efecto de devaluación.

En el condicionamiento instrumental la técnica de devaluación de la consecuencia ha sido la más empleada para demostrar que se establece una asociación R-C en el aprendizaje instrumental. Asimismo se ha empleado esta técnica en el condicionamiento clásico para demostrar que el cambio del valor del EI no modifica la asociación EC-EI (Rescorla, 1973; Holland y Rescorla, 1975).

Una técnica que también permite demostrar que cambios en el valor de la consecuencia modifica la respuesta, es la de inflación de la consecuencia (Rescorla, 1974). En el condicionamiento instrumental no se reporta el uso de la técnica de inflación, sin embargo se reportan experimentos que varían la cantidad y calidad del reforzador (Marx, 1977; Domjan, 1998).

En los experimentos de condicionamiento clásico las técnicas de devaluación e inflación permiten identificar que una de las asociaciones que se establece es E-E (Rescorla, 1973; Holland y Rescorla, 1975; Holland y Straub, 1979). En el caso de condicionamiento instrumental se muestra que se establece una asociación R-C (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985, Colwill y Rescorla, 1986; Colwill, 1994; Rescorla, 1998). La lógica de ambas técnicas nos permite demostrar, que es importante el valor del reforzador para identificar que esta forma parte del aprendizaje del sujeto.

En investigaciones con humanos los experimentos de juicios causales muestran que los participantes son sensibles a la relación temporal y correlacional de la acción y la consecuencia (para una revisión, Shanks, 1993; Dickinson, 2001). Sin embargo, los experimentos realizados en este campo tienen el objetivo de identificar los mecanismos de aprendizaje más que los contenidos.

A la fecha se puede establecer con los trabajos de juicios causales, de manera indirecta, que una de las asociaciones que se establece en el aprendizaje instrumental con humanos es entre la respuesta-consecuencia. Por otra parte, un estudio de Paredes-Olay, Abad, Gámez y Rosas (2002) mostró que empleando la técnica de transferencia de control en humanos se establece una relación entre el estímulo y la consecuencia, la variable dependiente de este estudio fue la tasa de respuestas. Sin embargo, no hay experimentos publicados que evalúen los contenidos del aprendizaje instrumental en humanos empleando las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia y por

ende, evaluar si se establece una relación entre la respuesta y la consecuencia, tal y como ha sido demostrado en investigaciones con animales.

Por lo anterior, el objetivo general de esta tesis es evaluar si se establece una asociación entre la Respuesta y la Consecuencia (R-C) en el Condicionamiento Instrumental Humano. Empleando la lógica de las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia, estas técnicas suponen que la respuesta es sensible a los cambios del valor de la consecuencia y que la consecuencia no es solo un catalizador de una asociación E-R, sino que es parte de la estructura del aprendizaje instrumental.

Es importante diseñar experimentos que nos permitan replicar los efectos básicos identificados con animales. La verificación empírica directa de la existencia de procesos comunes de aprendizaje en una variedad de situaciones sigue siendo necesaria en los esfuerzos de construir una relación verdaderamente general de los procesos de aprendizaje. Una teoría general del aprendizaje no puede verificarse empíricamente investigando éste en unos cuantos paradigmas experimentales estándares. Siguiendo la definición de aprendizaje de Maldonado (1998) podemos suponer que la generalidad de los procesos de aprendizaje tiene que demostrarse estudiándolo en muchas especies y situaciones diferentes.

Por tanto a partir de la revisión se identificó que las tareas empleadas en humanos permiten evaluar la asociación R-C a través de la exposición directa de los individuos a los cambios en los valores paramétricos, sin embargo, no existen técnicas con humanos que permitan evaluar la sensibilidad de la respuesta a cambios independientes en el valor de la consecuencia, por ende, las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia permiten evaluar esta sensibilidad.

Esto hace que para cubrir el objetivo de esta tesis sea necesario, en primer lugar, desarrollar una tarea experimental que nos permita identificar si se establece una asociación entre la respuesta y la consecuencia, con base en las técnicas de devaluación e inflación.

Se propone una tarea que consta de tres fases. En la primera se entrena al participante, presentándole una relación E1 (barco) – R1 (tecla verde) – C1 (torpedo) y E2 (avión) – R2 (tecla azul) – C2 (misil). En esta fase el participante tiene que destruir los barcos y aviones (E1 y E2) que aparecen en la pantalla de la computadora eligiendo una de las teclas (R1, R2), de ser correcta su elección se presenta la consecuencia

correspondiente (C1, C2). Las instrucciones y las figuras empleadas, barco y avión, fueron retomadas de la tarea de Paredes-Olay et al (2002).

En la segunda fase, análoga a la condición de los experimentos de devaluación, se les indica a los participantes que una de las consecuencias (torpedo o misil) se descompuso, en el caso de la inflación de la consecuencia, de manera análoga a los experimentos con animales, a los participantes se les indica que una de las consecuencias incrementó su valor. Finalmente en una fase de prueba se observa que efecto tuvo sobre las respuestas, la devaluación o el incremento de la consecuencia.

Con base en la revisión de la literatura en el condicionamiento instrumental Lowe, Harzem y Hughes (1978) describieron algunos de los parámetros que se manipulan en investigaciones con humanos, entre ellos se identifica a las consecuencias diferenciales, el reforzamiento parcial y los programas de reforzamiento. En general los resultados muestran efectos similares entre animales y humanos, sin embargo, cuando se han empleado diferentes programas de reforzamiento los patrones conductuales identificados en humanos difieren de los animales. En el aprendizaje causal los parámetros empleados han sido las demoras entre la respuesta y la consecuencia, la contingencia entre los mismo elementos, entre otros (Shanks, 1993). Por otra parte, se ha reportado que una vez que se aprende la relación R-C en investigaciones con animales (Rescorla, 1993; 1996; Colwill, 1994) este aprendizaje es relativamente permanente.

Para esta tesis se eligieron algunos de los parámetros antes citados, como las consecuencias diferenciales y el reforzamiento parcial. Las preguntas de interés fueron:

¿Es posible replicar los resultados obtenidos de investigaciones con animales en humanos, particularmente los efectos de devaluación e inflación?

¿Se encuentran estos mismos efectos cuando se varía la relación respuesta consecuencia durante el entrenamiento, por ejemplo cuando se emplean consecuencias diferenciales y reforzamiento parcial?

¿Persisten los efectos después de un intervalo de retención, entre el entrenamiento, fase del cambio del valor de la consecuencia y la fase de prueba?

Para dar respuesta a las preguntas antes planteadas se proponen cinco experimentos, el primer experimento evalúa la asociación R-C en una tarea instrumental con humanos, empleando la técnica de devaluación e inflación de la consecuencia. El segundo experimento evalúa la contribución de las instrucciones al efecto de devaluación e

inflación de la consecuencia. El tercer experimento evalúa el efecto de devaluación e inflación de la consecuencia bajo consecuencias diferenciales y no diferenciales. El cuarto estudio evalúa los efectos de devaluación e inflación bajo reforzamiento parcial. Finalmente el quinto estudio evalúa la persistencia de la asociación R-C empleando diferentes intervalos de retención en humanos.

Las hipótesis de investigación son:

- 1.- Demostrar que la tarea instrumental propuesta es confiable para evaluar la sensibilidad de la respuesta a cambios posteriores del valor de la consecuencia.
- 2.- Demostrar que la respuesta asociada a la consecuencia devaluada, se afecta después del cambio del valor de la consecuencia, en comparación con la respuesta que mantiene su condición, en la fase de prueba.
- 3.- Demostrar que la respuesta asociada a la consecuencia que incrementa su valor, incrementa en la fase de prueba, en comparación con la respuesta que mantiene su condición, en la fase de prueba.
- 4.- Demostrar que los efectos de devaluación e inflación solo se obtienen en los grupos que son expuestos a toda la tarea experimental.
- 5.- Probar que cuando se emplean consecuencias diferenciales se observa los efectos de devaluación e inflación.
- 6.- Probar que bajo reforzamiento parcial se identifican los efectos de devaluación e inflación.
- 7.- Examinar la persistencia del aprendizaje R-C empleando diferentes intervalos de retención.

Método General de los Experimentos

5.1 Método

5.1.1 Participantes

Participaron voluntariamente estudiantes entre 19 y 23 años de la Licenciatura en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala y de la Universidad de Jaén, España, de ambos sexos sin experiencia previa con la tarea y la asignación fue aleatoria.

5.1.2 Aparatos y Situación Experimental

Los Experimentos se llevaron a cabo en tres cabinas de 1.5 x 1.5 metros, cada una con una computadora Pentium III, en la universidad de Jaén España; tres computadoras Pentium IV en la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala. El procedimiento fue diseñado con el programa Superlab Pro versión 2.0 (Cedrus Corporation, 1999). Los estímulos discriminativos (ED) utilizados fueron las figuras de un barco, avión y tanque. Las respuestas (R) fueron las teclas Q y P del teclado, cubiertas de color azul y verde, respectivamente. Las consecuencias (C) fueron la presentación de un torpedo y un misil. La respuesta correcta fue seguida de la consecuencia (torpedo o misil) y la respuesta incorrecta por el texto ¡Escapó! Todas las imágenes se obtuvieron del programa Power Point versión 2000 (Microsoft Co.).

5.1.3 Procedimiento

En los experimentos se emplearon las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia, los participantes fueron asignados al azar a los diferentes grupos. En este apartado se describe el procedimiento general para ambas técnicas y en cada experimento se describirá las variaciones implementadas para cada técnica y para cada uno de los grupos. Las instrucciones de la fase de entrenamiento se tomaron de la tarea empleada por Paredes-Olay et al (2002).

Al llegar al laboratorio, los participantes se sentaron frente al monitor de la computadora, se les indicó que leyeran cuidadosamente las instrucciones presentadas en la pantalla de la computadora y que de tener alguna duda solicitaran al experimentador la resolviera, de no haber preguntas daba inicio el experimento. La sesión duró aproximadamente 10 minutos y constó de tres fases:

Entrenamiento:

Al inicio de la sesión se presentaron las siguientes instrucciones, para ambas técnicas (devaluación e inflación) en la pantalla de la computadora:

“... ¡BIENVENIDO!

Andalucía está siendo atacada por mar y por aire y tu trabajo va a consistir en defenderla usando las teclas AZUL Y VERDE. Una de las teclas dispara misiles antiaéreos y la otra, torpedos anti-barcos. Tu misión consiste en destruir los barcos y los aviones antes de que alcancen la costa andaluza. Recuerda, una tecla SÓLO destruye BARCOS y la otra SÓLO destruye AVIONES. Cuanto antes descubras las funciones de las teclas, más eficiente será tu defensa. ¡Mucha Suerte! Dependemos de ti. (Presiona la barra espaciadora para empezar)”

Una vez que los participantes leyeron las instrucciones daba inició la sesión con las características que se indican a continuación. Se presentó una mira (punto negro) centrada en la pantalla con una duración de 1.5 s, posteriormente se presentó el barco, avión o tanque que fungieron como estímulos, su duración fue de 500 ms, después de su presentación en la pantalla apareció el texto “¡Dispara!” y el participante tuvo que elegir la tecla azul o verde (R1 o R2); después de su elección, en el caso de ser correcta se presentó el arma correspondiente, el torpedo o misil (C1 o C2), con el texto “torpedo lanzado” o “misil lanzado” respectivamente, con una duración de 1 s.

Se consideró una elección correcta cuando ante E1 (barco) presionaban la tecla azul (R1) o ante E2 (avión) presionaba la tecla verde (R2). Se consideró una elección incorrecta cuando ante E1 presionaba la tecla verde (R2) o ante E2 presionaba la tecla azul (R1). Si la elección fue incorrecta se presentó en la pantalla el texto “¡¡ESCAPÓ!! con una duración de 1 s. Después de la consecuencia o del texto se presentó un intervalo entre ensayos de 1.5 s. En el caso del tanque ninguna respuesta fue correcta, independientemente de la elección del participante se presentó en la pantalla el texto “¡¡ESCAPÓ!! Esta fase constó de 36 ensayos, 12 para cada estímulo (barco, avión, tanque), entremezclados al azar. Las relaciones respuesta-consecuencia programadas estuvieron contrabalanceadas para los participantes en cada grupo. En la figura 1 se observa de manera esquemática la secuencia de esta primera fase.

ESQUEMA DE LA FASE DE ENTRENAMIENTO GENERAL

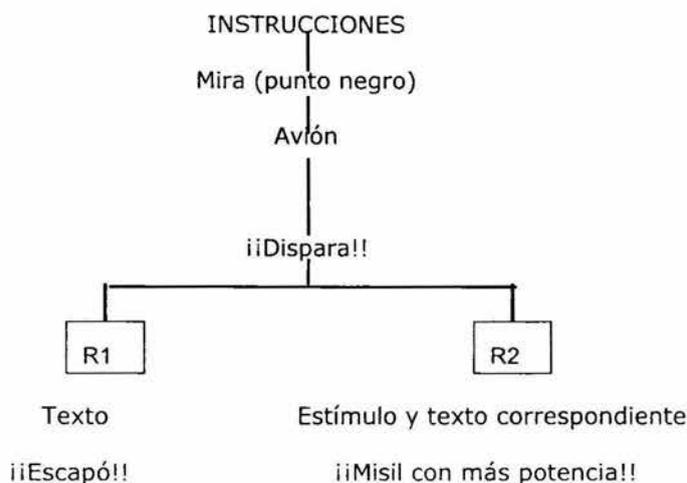


Figura 1. Secuencia esquemática de la primera fase

Cambio del Valor de la Consecuencia:

En esta fase las instrucciones fueron diferentes para las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia, en el caso de devaluación las instrucciones fueron:

“...¡¡Ahora sólo tendrás que observar con mucha atención cual de las dos armas es la que ya no funciona. Para continuar presiona la barra espaciadora. ¡SUERTE!”

Esta fase constó de siete ensayos, cada uno con las siguientes características, para la mitad de los sujetos, se presentó en la pantalla de la computadora el misil (C1) o el torpedo (C2) y junto con estas imágenes se presentó el texto “misil descompuesto” para la devaluación de la consecuencia 1 o “torpedo descompuesto”, para la devaluación de la consecuencia 2, respectivamente. Estas imágenes permanecieron en la pantalla por 1.5 s, posteriormente se presentó un intervalo de 0.5 s, en esta fase el sujeto no tuvo que oprimir ninguna tecla, solo observó lo que apareció en la pantalla.

Para la **técnica de inflación** las instrucciones fueron las siguientes:

“...¡¡Alerta!! Ahora una de las ARMAS ha desarrollado más POTENCIA que le permite destruir tanto aviones como barcos. Lo que tienes que hacer a continuación es observar y descubrir que arma es la que desarrolló este poder. Para continuar presiona la barra espaciadora.”

Esta fase constó de 7 ensayos, cada uno de ellos con las siguientes características, para la mitad de los sujetos se presentó en la pantalla de la computadora el misil (C1) o el torpedo (C2) y junto con estas imágenes se presentó el texto “misil con más potencia” para la inflación de la consecuencia 1 o “torpedo con más potencia”, para la inflación de la consecuencia 2, respectivamente. Estas imágenes permanecieron en la pantalla por 1.5 s, posteriormente se presentó un intervalo de 0.5 s, en esta fase el sujeto no tuvo que oprimir ninguna tecla, solo observó lo que apareció en la pantalla. En la figura 2 se observa la secuencia de esta segunda fase para ambas técnicas.

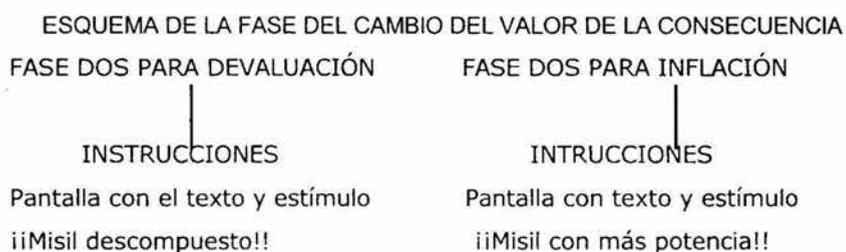


Figura 2. Secuencia esquemática de la segunda fase.

Prueba:

Al finalizar la fase del cambio del valor de la consecuencia se presentaron las instrucciones de la fase de prueba, fueron las mismas para ambas técnicas:

“...Los barcos y aviones han atacado nuevamente, elige entre las teclas AZUL o VERDE para destruirlas definitivamente. En esta ocasión no podrás observar si las destruiste debido a una intensa neblina. Presiona la barra espaciadora para continuar.” ¡Suerte!

La condición experimental fue similar a la fase de entrenamiento solo que en esta fase no se presentó ninguna consecuencia (C1 o C2). Se presentó una mira (punto negro) centrada en el monitor con una duración de 1.5 s, posteriormente se presentó el barco, avión o tanque que fungieron como estímulos, su duración fue de 500 ms, después de su presentación en la pantalla apareció el texto “¡Dispara!” y el participante tuvo que elegir la tecla azul o verde (R1 o R2). Después de su elección se presentó un intervalo entre ensayos de 1.5 s. Esta fase constó de 12 ensayos, 4 para cada estímulo (barco (B), avión (A), tanque (T)). La presentación de los ensayos fue la siguiente: ATBBTA/BTAATB para la mitad de los participantes, y BTAATB/ATBBTA para el resto de los participantes. En la figura 3 se observa la secuencia esquemática de esta fase.

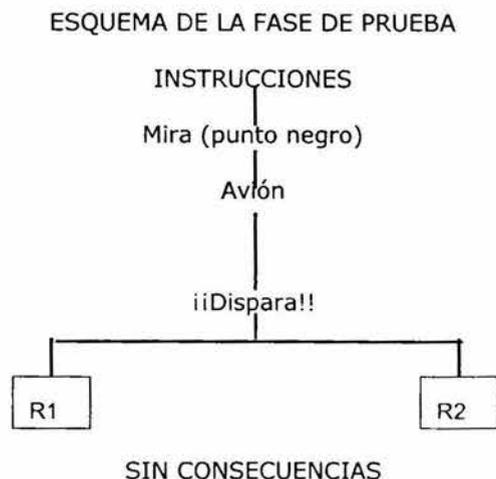


Figura 3. Secuencia esquemática de la fase de prueba.

5.1.4 Variables dependientes y análisis de los resultados.

Se registró la respuesta correcta en cada uno de los ensayos calculándose el porcentaje total de respuestas correctas para la fase de entrenamiento y de prueba. Los porcentajes fueron analizados mediante un análisis de varianza factorial y la prueba t de Student con un criterio de rechazo de $p < 0.05$.

Se impuso como criterio que el porcentaje de respuestas correctas para cada respuesta en la fase de entrenamiento fuera del 70%, de no cubrirse el requisito se eliminaron los datos de ese participante.

Con base en las investigaciones de Adams y Dickinson (1981), Colwill y Rescorla (1985) es que se comparo las respuestas correctas ante cada estímulo para ambas alternativas de respuesta (R1 y R2) en la fase de prueba. Este análisis se justifica bajo la lógica de que el cambio en el valor de la consecuencia se realiza después del entrenamiento, de hecho las técnicas de devaluación e inflación suponen que de establecerse una relación entre la respuesta y la consecuencia en el entrenamiento, variar el valor de la consecuencia tendría un efecto sobre la respuesta, de establecerse una relación entre la respuesta y la consecuencia en la fase de entrenamiento, después del cambio del valor de la consecuencia, en la fase de prueba la respuesta se verá modificada.

Por tanto, el porcentaje de respuestas correctas de la fase de prueba fueron los datos de mayor relevancia. Las comparaciones se efectuaron entre ambas alternativas de respuesta (R1 y R2) en la fase de prueba para cada grupo y entre grupos. Por lo que el análisis de datos será para diseños mixtos.

Los análisis estadísticos empleados fueron ANOVAS, sin embargo existe una fuerte controversia acerca del uso del análisis de varianza (ANOVA) con datos en escalas nominales u ordinales: no cumplir con los requisitos de muestreo al azar, escala de medida, homogeneidad de las varianzas, normalidad, independencia de las observaciones, entre otros, imposibilita o limita su buen uso y por consiguiente la correcta interpretación de los resultados (Blalok, 1979).

De hecho, no existen o es difícil tener experimentos que cumplan cabalmente con todos los requerimientos para usar el ANOVA, por lo que diferentes autores sostienen que algunas violaciones a los supuestos no alteran sensiblemente la veracidad de éstos análisis, aun cuando no es fácil saber que constituye "algunas" violaciones (Edwards, 1979).

Hay diferentes propuestas, fundamentadas, que permiten emplear los ANOVA: es el caso de los modelos de efectos fijos que previenen contra las consecuencias de no muestrear al azar, de una población bien definida (Edwards, 1979; Daniel, 1987); o la distribución muestral de medias, para justificar el supuesto de normalidad, y las muestras pequeñas (Daniel, 1987); o los ANOVA de medidas repetidas donde el interés se encuentra en los efectos de acarreo y no en la independencia de las observaciones.

En el caso de los datos de frecuencia u ordinales Edwards (1979) y Kerlinger y Lee (2001) sostienen que es posible usar los ANOVA, siempre y cuando la estrategia de recolección de datos sea la mejor manera de medir la variable de interés del experimento. Esto quiere decir que la variable dependiente tiene que ser isomórfica a la realidad, en otras palabras, la variable dependiente, o conducta, bajo estudio tiene que ser medida con la mayor precisión y debe de representar con seguridad al fenómeno estudiado así como sus variaciones.

En lo referente a la falta de intervalos iguales en las escalas nominales y ordinales, cuando éste tipo de datos tienden a ser bien descritos por la regresión lineal entonces la constancia de los intervalos iguales queda justificada (Kerlinger y Lee, 2001). En el estado actual de la investigación conductual, no es posible tener seguridad de que los instrumentos de medida tengan intervalos iguales. Kerlinger y Lee (2001, pág. 579)

afirman que “¿qué tan serias son las distorsiones y errores introducidos al tratar las mediciones ordinales como si fueran mediciones de intervalo? Al tener cuidado en la construcción de instrumentos de medición, y especial cuidado en la interpretación de los resultados, las consecuencias evidentemente no son serias. Los métodos estadísticos más poderosos dependen menos de la escala de medición subyacente que de las propiedades de distribución de los datos”.

Es correcto afirmar que cuando la variable dependiente se encuentra en una escala ordinal lo más pertinente es emplear métodos estadísticos no paramétricos. Sin embargo, en ocasiones las variables dependientes de carácter ordinal pueden ser perfectamente analizadas por métodos paramétricos cuando se recurre a pruebas estadísticas robustas.

Existen diferentes estrategias para determinar la robustez de un análisis estadístico, entre ellas está la codificación de variables ordinales cuidando que tengan por lo menos siete rangos de respuesta o recodificando la variable como variable prototipo (Dummy) (Ritchel, 2002).

Una técnica más simple consiste en “...probar la hipótesis utilizando técnicas ordinales y de intervalo. Si se encuentran los mismos resultados, la variable puede ser tratada como de intervalo a partir de ese momento; esto es útil sobre todo si la variable será combinada con otras en un modelo multivariado” (Ritchel, 2002, pág. 560). Este es el caso de nuestros datos.

Para probar las posibles diferencias entre nuestros grupos se usaron estadísticos no paramétricos como paso inicial y posteriormente se recurrió a las formas paramétricas correspondientes en todos los experimentos. Los análisis de los resultados obtenidos fueron similares entre los análisis no paramétrico y paramétricos. Por lo que solo se reportan los estadísticos paramétricos.

Experimento 1 Evaluación de la Asociación R-C

A pesar de los cambios en la conceptualización de los procesos de aprendizaje, la noción de asociación es fundamental para describir cómo los organismos aprenden relaciones entre eventos (Rescorla, 1998). En el aprendizaje instrumental es importante conocer la función que desempeñan los tres elementos participantes: estímulo discriminativo, respuesta y reforzador (Rescorla, 1992), así como también identificar cómo y cuál es la manera en que se codifican estos elementos. En este sentido tres son las explicaciones que se ofrecen. En la primera se encuentran las teorías que establecen una asociación estímulo-respuesta (E-R); uno de los ejemplos más representativos es la ley del efecto de Thorndike (1932), en esta teoría la función del reforzador es fortalecer la asociación E-R. El reforzador en sí mismo no es codificado en la estructura asociativa, sino que es una clase de catalizador que facilita la formación de dicha asociación E-R.

La segunda expresa que la simple asociación E-R no representa todo el conocimiento aprendido en el condicionamiento instrumental, sino que podría establecerse una asociación entre el estímulo y el reforzador (E-C) (Colwill y Rescorla, 1986). De tal modo que en una situación de aprendizaje instrumental contiene algunas de las condiciones necesarias del condicionamiento Pavloviano, esto es, cuando una respuesta es reforzada en presencia de un estímulo, el estímulo es explícitamente apareado con el reforzador; bajo esta condición y acorde con la teoría de los dos procesos, la asociación Pavloviana, Estímulo-Consecuencia (E-C), ocurre paralelamente con la asociación instrumental E-R. Dos puntos de vista, respecto de lo anterior, difieren en cuanto a si el reforzador tiene propiedades motivacionales (Rescorla y Solomon, 1967) o mediacionales (Trapold y Overmier, 1972).

El tercer punto de vista asume que el reforzador es incorporado dentro del aprendizaje; desde esta perspectiva se argumenta que se forma una asociación entre la respuesta y la consecuencia (R-C) y que la estructura básica del aprendizaje instrumental es de naturaleza R-C (por ejemplo, Bolles, 1972; Mackintosh y Dickinson, 1979).

Investigaciones importantes que sostienen que se aprende una relación R-C en el condicionamiento instrumental fueron las de Adams y Dickinson (1981) y la de Colwill y Rescorla (1985). La técnica empleada fue la devaluación de la consecuencia. Cabe recordar que la lógica de esta técnica es que de establecerse una asociación R-C en una tarea instrumental, cambios posteriores en el valor de la consecuencia afectaría la

respuesta. Los resultados de los trabajos antes citados permiten afirmar que se establece una relación R-C en el aprendizaje instrumental.

También se ha empleado la técnica de devaluación de la consecuencia en el condicionamiento clásico. Rescorla (1973) después de la fase inicial devaluó el EI a través de la habituación, encontrando una disminución en la RC, lo cual interpretó como el aprendizaje estímulo-estímulo, ya que desde esta perspectiva cualquier modificación del valor del EI afectaría a la RC, y las teorías E-R no podrían explicar estos datos. Datos similares fueron encontrados por Holland y Rescorla (1975), la diferencia entre este trabajo y el de Rescorla (1973), fue el procedimiento que emplearon para la devaluación del EI, Rescorla empleó la habituación mientras que Holland y Rescorla saciaron a las ratas, su lógica fue que la saciedad reduciría el valor del alimento.

Otra técnica que permite mostrar que cambios en el valor del reforzador modifica la respuesta es la técnica de inflación de la consecuencia, esta técnica fue empleada por Rescorla (1974) en el condicionamiento clásico, la lógica que subyace a la técnica es similar a la técnica de devaluación, solo que en un sentido opuesto, el valor del reforzador se incrementa y lo que se observa con la respuesta es un incremento.

Por otra parte, aún cuando existen investigaciones en el campo de aprendizaje instrumental con humanos, estas versan, en su gran mayoría, sobre juicios de causalidad o contingencia (véase revisión en Shanks, 1993; Dickinson, 2001) y una de las características de estos estudios es que la evaluación es hecha a partir de los juicios (reporte de los individuos) acerca de si su comportamiento tiene o no una relación de causalidad con una consecuencia específica, esto es, si los individuos identifican una relación entre su respuesta y la consecuencia recibida; aunque el objetivo principal de estos estudios se centra en conocer los mecanismos del aprendizaje asociativo, los datos pueden analizarse como evidencia indirecta del establecimiento de relaciones R-C en el condicionamiento instrumental con humanos.

Por lo que el objetivo del presente experimento es, proponer una técnica para evaluar los contenidos del aprendizaje instrumental en humanos, particularmente la relación R-C. Esta propuesta se fundamenta, primero, en que no existen experimentos, con humanos, que empleen la técnica de devaluación o inflación de la consecuencia. Segundo, es indispensable crear tareas que permitan demostrar sistemáticamente las condiciones y el tipo de relaciones que establecen adultos, humanos. Tercero, es

importante explorar si la relación R-C se establece con tareas de discriminación en humanos, comparables a los datos obtenidos en experimentos con animales.

Finalmente, a diferencia de otros estudios (como los de juicios causales), la tarea empleada en este experimento es conductual y no de juicios de contingencia. La tarea que se propone se basa en ensayos discretos en el que el participante puede realizar la respuesta instrumental sólo durante periodos especificados (Marx, 1977), este procedimiento es parecido al método que empleó Thorndike (1932) en cuanto a que cada ensayo de entrenamiento termina con el retiro del animal del aparato, y la respuesta se ejecuta sólo una vez en cada intento.

Una de las ventajas de los ensayos discretos, es que se puede obtener una medida más uniforme de la fuerza de la respuesta cuando cada medida de latencia se basa en el mismo punto de inicio (presentación del estímulo) y cuando se reduce a un mínimo las respuestas interferentes. La propuesta de esta versión tiene la finalidad de poder estudiar los contenidos en el aprendizaje instrumental, en especial la relación R-C.

Esta tarea se basa en la lógica empleada por Colwill y Rescorla (1985), para el caso de la devaluación de la consecuencia y para el caso de la inflación de la consecuencia se basa en la lógica del experimento de Rescorla (1974). El diseño empleado se presenta en la Tabla 9 para el Experimento 1a y en la Tabla 9.1 para el Experimento 1b.

En el Experimento 1a, en la fase de entrenamiento se estableció dos respuestas (R1 y R2), que fueron seguidas de una consecuencia (C1 o C2), posteriormente en una segunda fase se cambió el valor de una de las dos consecuencias, para el grupo de devaluación (D); y finalmente en una fase de prueba se observó si la devaluación tuvo algún efecto sobre las dos respuestas entrenadas originalmente, este cambio del valor de la consecuencia no se realizó para el grupo sin devaluación (SD). Se espera en el grupo D el efecto de devaluación, esto es, una disminución en la emisión de la respuesta asociada a la consecuencia devaluada, mientras que en el grupo SD no se espera el efecto. En el Experimento 1b se emplea la técnica de inflación de la consecuencia.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 40 estudiantes, 20 para cada grupo, entre 19 y 23 años de la Licenciatura en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala, sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos y Situación Experimental

Los descritos en la sección de método general.

Procedimiento

La fase de entrenamiento se describe en el método general, fue idéntica para ambos grupos con devaluación (D) y sin devaluación (SD). En la fase del cambio del valor de la consecuencia, se empleó la técnica de devaluación de la consecuencia, descrita en el método general. Sin embargo, para el grupo SD solo se presentó la pantalla de instrucciones de la segunda fase y se omitió la información de la consecuencia devaluada. La fase de prueba fue idéntica para ambos grupos.

Tabla 9
Diseño Experimental del Experimento 1a

	Fase I Entrenamiento	Fase II Cambio del Valor de la Consecuencia	Fase III Prueba
Devaluación (D) N = 20	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	C ₁ O C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Sin Devaluación (SD) N = 20	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	Solo instrucciones	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Resultados y Discusión

Todos los participantes aprendieron con éxito la relación respuesta-consecuencia. Durante la fase de prueba su respuesta fue determinada por la consecuencia devaluada. Ellos eligieron preferencialmente la respuesta que fue asociada a la consecuencia no devaluada.

Para probar lo anterior se analizaron los datos de la fase de entrenamiento, encontrándose que el porcentaje de respuestas correctas totales fue de 70.62% y 71.68% para los grupos D y SD respectivamente. Las diferencias entre grupos no fueron estadísticamente significativas ($T(38) = -0.181$; $p > 0.05$) lo que implica que aprendieron de

igual forma la tarea instrumental y cualquier cambio posterior en las respuestas se debe a los cambios del valor de la consecuencia.

Los datos más importantes se muestran en la figura 1, en ésta se observa el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos D y SD. Tal como puede apreciarse, el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa que mantuvo su condición fue similar para los dos grupos, para el grupo D el promedio fue de 90% de respuestas correctas ($s = 18.84$), mientras que para el grupo SD fue de 76.26% ($s = 27.47$). Sin embargo, el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa asociada a la consecuencia devaluada fue menor en el grupo D ($x = 40\%$ y $s = 42.45$) que en el grupo SD ($x = 68.75\%$ y $s = 39.63$).

Los análisis estadísticos confirmaron estas apreciaciones. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (respuesta) no encontró un efecto principal significativo de grupo ($F(1,38) = 1.10$; $p > 0.05$), sin embargo si se encontraron diferencias en el factor respuesta ($F(1,38) = 7.40$; $p < 0.01$). La interacción grupo por respuesta fue estadísticamente significativa ($F(1,38) = 13.56$; $p < 0.001$).

El efecto simple de respuesta fue estadísticamente significativo sólo en el grupo D ($t(19) = -4.59$; $p < 0.001$), esto implica que la respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada se presentó en menos ocasiones comparada con la respuesta que mantuvo su condición. Mientras que para el grupo SD ($t(19) = -0.67$; $p > 0.05$) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos respuestas.

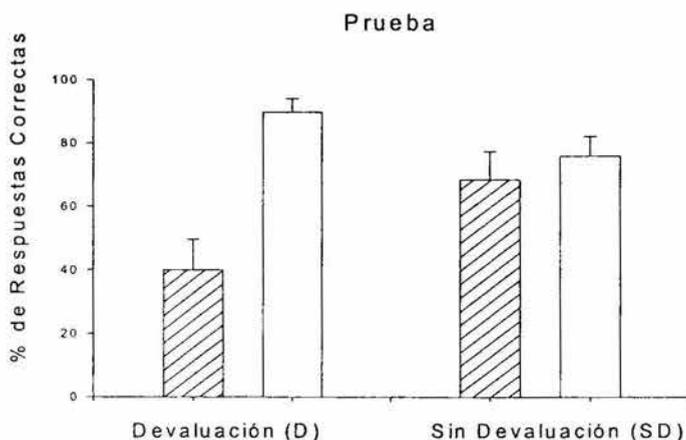


Figura 1: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia cuyo valor cambió (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos D y SD.

Los resultados anteriores permiten identificar que los cambios en el valor de la consecuencia afectan la respuesta. La devaluación de la consecuencia reduce selectivamente la ocurrencia de la respuesta que fue asociada a esa devaluación. A partir de la tarea empleada, la consecuencia si se codifica en la estructura asociativa del aprendizaje instrumental humano.

Se argumenta que, al no obtener diferencias en el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de adquisición entre los grupos los datos obtenidos muestran que la respuesta instrumental fue sensible a los cambios posteriores del valor de la consecuencia. La respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada se emitió con menor frecuencia que aquella respuesta que fue asociada a la consecuencia no devaluada, esto es, de acuerdo a Rozeboom (1957) se observó el efecto de devaluación.

Esto permite suponer, que la tarea instrumental empleada es una buena propuesta para investigar los contenidos del aprendizaje instrumental con humanos. Esta afirmación se sustenta en tres puntos; primero, se empleó un diseño intrasujeto, al igual que Colwill y Rescorla (1985), que permite identificar que los cambios observados en la respuesta se deben a la experiencia que el sujeto o participante tuvo con la consecuencia, en

comparación con los diseños entre sujetos en donde no todos los sujetos reciben el mismo procedimiento de devaluación (Adams, 1982).

Segundo, la tarea que se utilizó en este estudio permitió identificar que la consecuencia es parte importante en la estructura del aprendizaje instrumental en humanos tal y como ha identificado en investigaciones con animales, (Colwill, 1994; Colwill y Rescorla, 1985 y 1986).

Tercero, es importante señalar que la tarea empleada evalúa directamente la ejecución de los participantes a través de los ensayos, a diferencia de las usadas tradicionalmente en condicionamiento instrumental con humanos en las que los sujetos reportan verbalmente un juicio acerca de las consecuencias de su comportamiento (Shanks, 1993). El diseño de nuevas tareas conductuales constituye un avance importante al contribuir con nuevas estrategias que permiten medir directamente la conducta de los participantes con el fin de complementar aquellas basadas únicamente en los juicios emitidos por los individuos.

Finalmente se enfatiza que los datos obtenidos en este Experimento son análogos a los de Adams y Dickinson (1981) y a los de Colwill y Rescorla (1985) en dos sentidos, por un lado se obtuvo el efecto de devaluación, y por otro, no se puede interpretar los datos desde una simple asociación E-R, ya que cada respuesta fue entrenada con una consecuencia diferente en presencia de estímulos diferentes. Por tal razón cada reforzador adquirió un control discriminativo en cada respuesta. Así es que la probabilidad de la respuesta asociada a la devaluación se redujo en la fase de prueba.

Experimento 1b

En el área del condicionamiento clásico Rescorla (1974) empleó un procedimiento de inflación del EI, supuso que modificando el valor o fuerza del EI, después del condicionamiento, el EC evocaría una respuesta condicionada diferente a la originalmente evocada, lo que implicaría que en el condicionamiento clásico se establece una asociación entre el EC y la representación del EI, y que la RC se suscita como consecuencia de la activación de la representación del EI debido a la presentación del EC.

Rescorla realizó tres experimentos utilizando un procedimiento de supresión condicionada. En los dos primeros experimentos, después de presentar una luz (EC) y un choque (EI), a ratas como sujetos, incrementó el valor del EI encontrando que después del condicionamiento se eleva la respuesta condicionada (RC) en función del incremento moderado del EI, sin embargo, en el Experimento 3 donde, empleó un condicionamiento de segundo orden el incremento del EI no afectó la RC. Los resultados los interpretó desde el

punto de vista que expresa que el organismo forma una conexión asociativa entre el EC y EI. Datos similares identificaron Rescorla y Freberg (1978, Experimento 3) al hacer más atractivo uno de los EI empleados (quinina y sal).

En el condicionamiento instrumental no se reporta como tal el empleo de la técnica de inflación de la consecuencia, sin embargo hay evidencia que muestra que cuanto mayor es la magnitud de la recompensa, más alta es la asíntota de adquisición (Marx, 1977; Catania, 1963).

Por otro lado, Stout, Muzio, Boughner y Papini (2002, Experimento 5) encontraron que cuando se incrementa la magnitud de reforzamiento se observa un incremento en la respuesta. Otro estudio realizado por Muzio, Segura y Papini (1992) identificaron que la ejecución terminal de la adquisición es una función monótonica de la magnitud de reforzamiento. Nation y Durst (1980) encontraron que cambios en la cantidad de recompensa de menor a mayor, produce una mayor resistencia a la extinción, que cambios en la recompensa de mayor a menor.

Los resultados de los experimentos anteriores suponen que los cambios en el valor de la consecuencia modifica la respuesta. Así es que, con base en la lógica de la técnica de inflación de la consecuencia se propone evaluar la relación R-C en el aprendizaje instrumental en humanos.

La tarea propuesta fue descrita en el Experimento precedente (diseño Tabla 9.1). Para el Experimento 1b se utilizó un procedimiento similar solo que en la fase dos se empleó la técnica de inflación de la consecuencia, se formaron dos grupos el de inflación (I) y el grupo sin inflación (SI). Se espera que para el grupo de inflación se observe el efecto de inflación, esto es, un aumento en la respuesta que sea asociada a la consecuencia que incrementó su valor. En el grupo SI no se espera este efecto.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 40 estudiantes, 20 para cada grupo, entre 19 y 23 años de la Licenciatura en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala, sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos y Situación Experimental

Los descritos en la sección de método general.

Procedimiento

La fase de entrenamiento se describe en el método general, está fue idéntica para ambos grupos inflación (I) y sin inflación (SI). En la fase del cambio del valor de la consecuencia, se empleó la técnica de inflación de la consecuencia descrita en el método general. Sin embargo, para el grupo SI solo se presentó la pantalla de instrucciones de la segunda fase, su duración dependió de tiempo en que el participante tardó en leerla, y se omitió la información de la consecuencia que incrementó su valor. La fase de prueba fue idéntica para ambos grupos.

Tabla 9.1
Diseño Experimental Experimento 1b

	Fase I Entrenamiento	Fase II Cambio del Valor de la Consecuencia	Fase III Prueba
Inflación (I) N = 20	A: $R_1 - C_1$; B: $R_2 - C_2$	C_1 o C_2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Sin Inflación (SI) N = 20	A: $R_1 - C_1$; B: $R_2 - C_2$	Solo instrucciones	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Resultados y Discusión

Al igual que en el Experimento 1a todos los participantes aprendieron la relación respuesta-consecuencia. Ellos eligieron preferencialmente la respuesta que estuvo asociada al incremento de valor.

Los resultados del Experimento 1b, nos permiten observar que el porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 80.20% y 80.82% para los grupos I y SI respectivamente. Las diferencias entre grupos no fueron estadísticamente significativas ($t(38) = <1$) lo que implica que aprendieron de igual forma la tarea instrumental y que cualquier cambio posterior observado en las respuestas pueden adjudicarse al cambio del valor de la consecuencia.

En la figura 2 se muestran los datos más importantes, el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la

consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos I y SI. Se observa que el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa que mantuvo su condición fue menor para el grupo I ($x = 47.50$ y $s = 38.81$) que para el grupo SI ($x = 77.50$ y $s = 24.19$). Sin embargo, el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa asociada a la consecuencia que incremento su valor fue mayor en el grupo I ($x = 78.75$ y $s = 30.64$) que en el grupo SI ($x = 63.75$ y $s = 35.79$).

Los análisis estadísticos confirmaron estas apreciaciones. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (respuesta) no encontró un efecto principal significativo de grupo ($F(1,38) = 1.29$; $p > 0.05$), pero si por respuesta ($F(1,38) = 7.857$; $p < 0.001$). La interacción grupo por respuesta fue estadísticamente significativa ($F(1,38) = 1.18$; $p < 0.001$).

Es importante resaltar que la respuesta que incremento su valor y la que mantuvo su condición fue estadísticamente diferente en el grupo I ($t(19) = 2.54$; $p < 0.005$), mientras que en grupo SI no se identificó diferencias ($t(19) = 1.13$; $p > 0.05$) en las alternativas de respuesta.

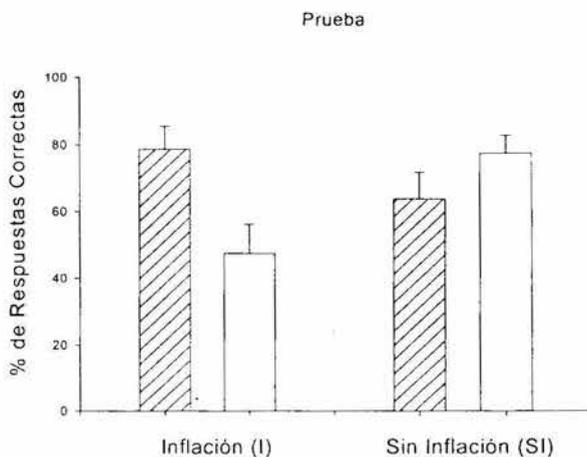


Figura 2: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia cuyo valor incrementó (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos I y SI.

Al igual que en el Experimento 1a, en este experimento se observa que en la fase de entrenamiento ambos grupos aprendieron por igual la tarea, por lo tanto, los datos obtenidos en la fase de prueba muestran que la respuesta instrumental fue sensible a los

cambios posteriores del valor de la consecuencia. La respuesta que fue asociada a la consecuencia que incrementó su valor se emitió con mayor frecuencia que aquella respuesta que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su condición. Los datos obtenidos son similares a los de Rescorla (1974) en supresión condicionada y Rescorla y Freberg (1978) en aversión gustativa con animales.

Los resultados nos permiten sugerir que variar el valor de la consecuencia tiene efecto sobre las respuestas originalmente entrenadas, como ocurre en experimentos con animales. Por lo tanto, podemos suponer, al igual que en el Experimento 1a, se establece una asociación de tipo R-C en una tarea instrumental con humanos.

Asimismo Adams y Dickinson (1981) y Colwill y Rescorla (1985) sostuvieron que la conducta operante es sensible a los cambios del valor de la consecuencia. Así es que los resultados de los experimentos anteriores proveen evidencia de que los humanos también son sensibles a los cambios del valor de la consecuencia.

Los resultados de este experimento son complemento del Experimento 1a. En este experimento se empleó la técnica de inflación la cual comparte la misma lógica que la técnica de devaluación, estas dos técnicas suponen que si en el entrenamiento instrumental se forma o aprende una asociación R-C, entonces un cambio posterior en el valor de la consecuencia, cambiará la probabilidad de emisión de la respuesta. Así para el caso de la devaluación de una consecuencia se esperaría un efecto depresivo sobre la respuesta que produce la consecuencia devaluada, identificándola como el efecto de devaluación. Para el caso de la técnica de inflación empleada por Rescorla (1974), la respuesta asociada al incremento del valor de la consecuencia se esperaría un incremento en está, identificándose como el efecto de inflación. Con base en esta lógica, en ambos experimentos (1a y 1b) se observó que el cambio del valor de la consecuencia (devaluando o incrementando), la respuesta que fue asociada se modificó en una fase posterior, de acuerdo con los teóricos R-C se estableció una relación entre la respuesta y la consecuencia (Tolman, 1933 y Konorski y Miller, 1937; cit. en Rescorla, 1998).

Por otro lado, los resultados del Experimento 1b fueron similares a los reportados por Stout, Muzio, Boughner y Papini (2002), Muzio, Segura y Papini (1992) y Nation y Durst (1980) en donde al incremento del valor de la recompensa se observó un incremento en la respuesta. Rescorla (1974) al respecto sugiere que el organismo tiene una representación de la consecuencia y que esta representación es funcional, esto es, los cambios observados en la respuesta se deben a que el organismo fue expuesto a diferentes valores de la consecuencia y por lo tanto la representación original que tuvo de

la consecuencia permite que se modifique su respuesta, lo que implica que la consecuencia se codifica en el aprendizaje.

Finalmente expresamos que la tarea conductual de condicionamiento instrumental con humanos empleada nos permite dar un primer paso en la demostración del uso de la técnica de devaluación e inflación de la consecuencia con humanos para el estudio de los contenidos del aprendizaje.

Sin embargo, en ambos experimentos destacan las instrucciones empleadas en la fase del cambio del valor de la consecuencia. Se podría pensar que a los participantes, se les indica de manera indirecta que respuesta debe emitir en la fase de prueba, al presentarles una pantalla de instrucciones que expresa que una de las armas se descompuso o cobró mayor potencia. El siguiente experimento pretende evaluar esta posible interpretación considerando diferentes variaciones, por un lado mantener el esquema de los grupos de estos experimentos y agregar un grupo, en ambas técnicas, en donde no se presente la fase de entrenamiento, esta manipulación nos permitiría identificar, si la tarea empleada es adecuada para evaluar la relación R-C en humanos, si la exposición de la fase del cambio del valor de la consecuencia es la responsable de los efectos observados, y finalmente, confirmar si se establece ésta relación en la estructura del aprendizaje instrumental en humanos.

Experimento 2. Contribución de las instrucciones al efecto de devaluación e inflación de la consecuencia.

Los experimentos previos demuestran que las técnicas empleadas (devaluación e inflación) son viables para investigar los contenidos del aprendizaje instrumental en humanos, la tarea nos permitió, identificar que la respuesta es susceptible al cambio del valor de la consecuencia. No obstante, las instrucciones aplicadas en la segunda fase podrían tener un impacto directo en la ejecución de los participantes, estos es, que estén guiando la actuación en la fase de prueba, por tal motivo es imprescindible evaluar el papel de las instrucciones.

Esta interpretación se deriva del hecho que las instrucciones explicitan al participante que sólo tendrá que observar con mucha atención cual de las dos armas es la que ya no funciona o desarrolla más potencia y posteriormente se le presenta una pantalla con el estímulo (torpedo o misil) y el texto correspondiente, "torpedo descompuesto" o "misil descompuesto, para la devaluación de la consecuencia o "torpedo con más potencia" o "misil con más potencia", para la inflación de la consecuencia.

Además de que en esta fase el participante solo observa lo que se le presenta en la pantalla.

Este procedimiento no requiere que el participante oprima ninguna tecla, esto es, no se expone a ningún cambio en la elección de las repuestas, la instrucción y la pantalla con la consecuencia devaluada o incrementada es la única información con la que cuenta el participante. Esta peculiaridad del procedimiento se puede interpretar como el factor que está determinando la ejecución en la fase de prueba.

Por tal motivo, en el presente Experimento se proponen dos grupos control, el primero es una replica del grupo sin devaluación del Experimento 1a, en éste solo se presentaron las instrucciones de la segunda fase, sin mostrar la pantalla con la consecuencia que cambió de valor, en el segundo grupo control se muestra únicamente las instrucciones de la fase de entrenamiento, sin los ensayos que conforman el entrenamiento. En ambos grupos se espera que no se presente el efecto de devaluación, ya que suponemos que de no contar con el entrenamiento completo, el participante no podrá establecer ningún tipo de relación entre los eventos presentes - esto es, entre los estímulos empleados, las respuestas requeridas y las consecuencias presentadas - y por lo tanto las instrucciones por si solas no estarán guiando la ejecución del participante, sino que es la tarea en su conjunto que permite observar los efectos encontrados.

Por lo anterior, el presente experimento tiene como objetivo evaluar la contribución de las instrucciones al efecto de devaluación e inflación de la consecuencia. Dos experimentos se llevaron a cabo, en el Experimento 2a, se aplicó la técnica de devaluación, mientras que en el Experimento 2b se empleó la técnica de inflación de la consecuencia. El diseño para el Experimento 2a se presenta en la Tabla 9, mientras que para el Experimento 2b se presenta en la Tabla 9.1.

En este Experimento se establecieron, en los grupos de devaluación (D) y el primer grupo control sin fase dos, Devaluación Sin Fase Dos (DSF2), dos respuestas (R1 y R2) y se varió el tipo de consecuencia (C1 y C2), para el segundo grupo control no se presentó esta fase de entrenamiento, solo se presentaron la fase dos y la prueba, Devaluación solo Fase Dos y Prueba (DF2P).

Posteriormente en una segunda fase se cambio el valor de una de las dos consecuencias, para el grupo D y DF2P, la fase de prueba se presentó para los tres grupos con la finalidad de observar si la devaluación de la consecuencia había tenido algún efecto sobre las dos respuestas entrenadas originalmente. Se espera que el grupo

D replique los datos obtenidos del Experimento 1a, esto es, se observe el efecto de devaluación, para los grupos restantes no se espera dicho efecto.

Tabla 9
Diseño Experimental Experimento 2a

	Fase I	Fase II	Prueba
Devaluación (D) N = 12	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Sin fase dos (DSF2) N = 12	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	Solo instrucciones	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Fase dos y Prueba (DF2P) N = 12	Solo Instrucciones	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 12 estudiantes entre 19 y 23 años de la Lic. en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala y 24 estudiantes entre los 18 y 24 años de la Lic. En Psicología de la Universidad de Jaén, España, todos sin experiencia previa con la tarea. Se asignaron 12 participantes a cada grupo.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron tres grupos, el grupo de devaluación (D), el primer grupo control, sin fase dos (DSF2) y el segundo grupo control, fase dos y prueba (DF2P). La fase de entrenamiento para los grupos D y DSF2 fue idéntica, esta se describe en el método general. Al grupo DF2P solo se le presentaron las instrucciones, omitiéndose los ensayos de entrenamiento. En la fase del cambio del valor de la consecuencia para el grupo DSF2, únicamente se le presentó las instrucciones y se omitió la información de la consecuencia que decrementó su valor. Para todos los grupos fue idéntica la fase de prueba.

Resultados y Discusión.

Los resultados de este Experimento replican los datos del Experimento 1a, ya que todos los participantes del grupo D eligieron preferencialmente la respuesta que fue asociada a la consecuencia no devaluada. Mientras que los participantes de los dos grupos control, DSF2 y DF2P, no se observó el efecto la devaluación de la consecuencia, tal y como se esperaba.

Al igual que en el Experimento 1a, en este (Experimento 2a), el porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 78.46% y 78.81% para los grupos D y DSF2 respectivamente, para el grupo DF2P, no se obtuvo el porcentaje de respuestas correctas en esta fase ya que no se les presentó. Las diferencias entre los grupos (D y DSF2) no fueron estadísticamente significativas ($t(22) < 1$) lo que implica que aprendieron de igual forma la tarea instrumental, por lo que cualquier cambio observado en la respuesta después de la fase de entrenamiento se debió a la experiencia del participante.

En la figura 3 se observan los datos más importantes, el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los tres grupos D, DSF2 y DF2P. Sólo se observa una diferencia muy marcada en el porcentaje de respuestas correctas entre las alternativas de respuesta del grupo D, que recibió la devaluación de la consecuencia antes de la prueba.

Los análisis estadísticos confirman esta apreciación. Un ANOVA 3 (grupo) x 2 (respuesta) encontró un efecto principal de grupo ($F(2,33) = 12.43$; $p < 0.001$), al igual que por respuesta ($F(1,33) = 9.90$; $p < 0.01$). La interacción grupo por respuesta fue estadísticamente significativa ($F(2,33) = 6.33$; $p < 0.005$).

Los análisis subsiguientes para explorar la interacción grupo por respuesta identificó que el efecto simple de respuesta fue estadísticamente diferente sólo en el grupo D ($t(11) = -4.69$; $p < 0.001$), como se observa en la figura 3 la respuesta asociada a la consecuencia devaluada tuvo un porcentaje de respuestas correctas menor ($x = 27.08\%$ y $s = 31$) que la respuesta asociada a la consecuencia no devaluada ($x = 87.50\%$ y $s = 19.94$).

Para el grupo DSF2 el promedio del porcentaje de respuestas correctas para la respuesta asociada a la consecuencia devaluada fue de 91.66% ($s = 22.19$) y para la otra alternativa fue de 85.41% ($s = 29.11$) no encontrándose diferencias ($t(11) < 1$).

Tampoco para el grupo DF2P se identificaron diferencias entre las dos respuestas ($t(11) = -1.12$; $p > 0.05$), el porcentaje de respuestas correctas, en promedio, para la respuesta asociada a la devaluación fue de 39.58 % ($s = 39.10$) y para la respuesta asociada a la no devaluación fue 58.33% ($s = 38.92$).

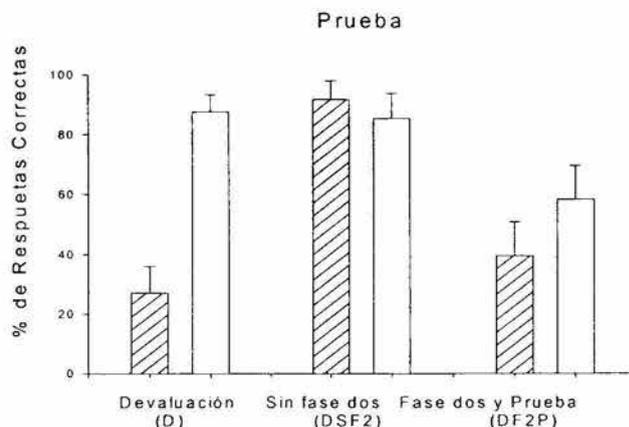


Figura 3: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia devaluada (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos D, DSF2 y DF2P.

Con base en los resultados obtenidos se afirma que las instrucciones de la segunda fase no median la ejecución de los participantes en la fase de prueba. Esta afirmación se sustenta en los resultados obtenidos en el grupo DSF2, ya que no observó el efecto de devaluación de la consecuencia. Por lo que las variaciones hechas a la tarea permiten confirmar que solo cuando el entrenamiento es completo se observa el efecto de devaluación y en consecuencia se codifica una relación R-C en la estructura asociativa responsable de la ejecución de la respuesta instrumental.

Es importante mencionar que se replican los datos obtenidos del grupo D del Experimento 1a, en el grupo D de este experimento, en ambos casos se observa que la respuesta instrumental fue sensible a los cambios posteriores del valor de la

consecuencia. La respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada se emitió con menor frecuencia que aquella respuesta que fue asociada a la consecuencia no devaluada, esto implica que la tarea propuesta es sensible en evaluar los contenidos del aprendizaje instrumental en humanos y se confirma que se establece una asociación R-C en humanos.

El efecto de devaluación obtenido en los Experimentos 1a y 1b replica los datos obtenidos por Adams y Dickinson (1981) y los de Colwill y Rescorla (1985). Asimismo los datos no pueden ser interpretados por la teorías E-R, ya que desde esta perspectiva no habría ningún cambio en la respuesta al cambio del valor de la consecuencia, de tal manera que estos datos son evidencia de que la consecuencia es parte del aprendizaje instrumental, por lo tanto, el efecto de devaluación es mediado por la contingencia instrumental respuesta-consecuencia establecida en la fase de entrenamiento (Bolles, 1972; Mackintosh y Dickinson, 1979).

Adicionalmente se identificó que el grupo DSF2 obtuvo datos similares al grupo SD del Experimento 1a, estos resultados confirman que la tarea empleada es una propuesta que permite evaluar de manera confiable los contenidos del aprendizaje instrumental en humanos.

Experimento 2b

El objetivo de este experimento es similar al del Experimento 2a, evaluar la contribución de las instrucciones al efecto de inflación de la consecuencia. En este experimento, se formaron tres grupos, el grupo de inflación (I), el grupo al cual solo se le presentaron las instrucciones de la fase dos, Inflación Sin Fase Dos (ISF2) y el grupo que solo se le presentaron las instrucciones de la fase de entrenamiento, Inflación Fase Dos y Prueba (IF2P). El diseño se presenta en la tabla 9.1.

En este experimento se establecieron, en los grupos de inflación (I) y el primer grupo control sin fase dos (ISF2), dos respuestas (R1 y R2) y se varió el tipo de consecuencia (C1 y C2), para el segundo grupo (IF2P) no se presentó esta fase de entrenamiento, solo se presentaron la fase dos y la prueba

Posteriormente en una segunda fase se cambió el valor de una de las dos consecuencias, para el grupo I e IF2P, la fase de prueba se presentó para los tres grupos con la finalidad de observar si el incremento en el valor de la consecuencia tenía algún efecto sobre las dos respuestas entrenadas originalmente. Se espera que el grupo I

replique los datos obtenidos del Experimento 2a, esto es, se observe el efecto de inflación, para los grupos restantes no se espera el efecto.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 12 estudiantes entre 19 y 23 años de la Lic. en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala y 24 estudiantes entre los 18 y 24 años de la Lic. En Psicología de la Universidad de Jaén, España, todos sin experiencia previa con la tarea. Se asignaron 12 participantes a cada grupo al azar.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron tres grupos, el grupo de inflación (I), el primer grupo control, sin fase dos (ISF2) y el segundo grupo control, fase dos y prueba (IF2P). La fase de entrenamiento para los grupos I e ISF2 fue idéntica, esta se describe en el método general. Para el grupo IF2P solo se le presentaron las instrucciones, omitiéndose los ensayos de entrenamiento. En la fase del cambio del valor de la consecuencia para el grupo ISF2, únicamente se le presentó las instrucciones y se omitió la información de la consecuencia que incrementó su valor. Para todos los grupos fue idéntica la fase de prueba.

Tabla 9.1
Diseño Experimental Experimento 2b

	Fase I	Fase II	Prueba
Inflación (I) N = 12	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Sin Fase dos (ISF2) N = 12	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	Solo instrucciones	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Fase dos y Prueba (IF2P) N = 12	Solo instrucciones	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Resultados y Discusión

Los datos obtenidos por el grupo I replican a los obtenidos por el grupo I del Experimento 1b. Los participantes eligieron preferencialmente la respuesta asociada al incremento del valor de la consecuencia. Los resultados de los grupos ISF2 e IF2P no presentan el efecto de inflación, tal y como se esperaba.

Los participantes del grupo I e ISF2 alcanzaron el criterio del aprendizaje en la fase de entrenamiento. Los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 78.46% y 85.06% para los grupos I y ISF2 respectivamente, para el grupo IF2P no se reporta este dato ya que no se les presentó la fase de entrenamiento. No se identificaron diferencias estadísticas entre los grupos I y ISF2 ($t(22) = -1.209$; $p > 0.05$) por lo que los cambios en la respuesta en la fase de prueba se deben a los cambios en el valor de la consecuencia.

Los datos importantes se observan en la figura 4 que son: el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los tres grupos I, ISF2 e IF2P. Se aprecia, que solo en el grupo I hay diferencias entre las alternativas de respuesta, siendo el porcentaje de respuestas mayor en la alternativa cuya consecuencia fue aumentada.

Un ANOVA 3 (grupo) x 2 (respuesta) encontró un efecto principal de grupo ($F(2,33) = 39.80$; $p < 0.001$), por respuesta ($F(1,33) = 5.23$; $p < 0.05$) y en la interacción grupo por respuesta ($F(2,33) = 5.23$; $p < 0.01$). En el análisis realizado para explorar la interacción grupo x respuesta se encontró que el efecto simple de respuesta fue estadísticamente significativo sólo en el grupo I ($t(11) = 4.05$; $p < 0.01$), esto es, que la respuesta que fue asociada a la consecuencia que cambió su valor se eligió con más frecuencia ($x = 71.08\%$ y $s = 17.83$) que la respuesta que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su condición ($x = 97.91\%$ y $s = 7.21$). Mientras que para el grupo ISF2 ($t(11) < 1$) y el grupo IF2P ($t(11) < 1$) no se encontraron diferencias entre las dos respuestas.

Cabe mencionar que el porcentaje de respuestas correctas en ambas alternativas de respuesta para el grupo ISF2 fue idéntico ($x = 97.91\%$) en este grupo solo se les presentó las instrucciones de la segunda fase, esta condición nos permite considerar que los participantes se comportaron de la misma manera en la fase de prueba, que en el entrenamiento, de tal forma que no es extraño que el porcentaje de ambas respuestas correctas sea casi del 100%.

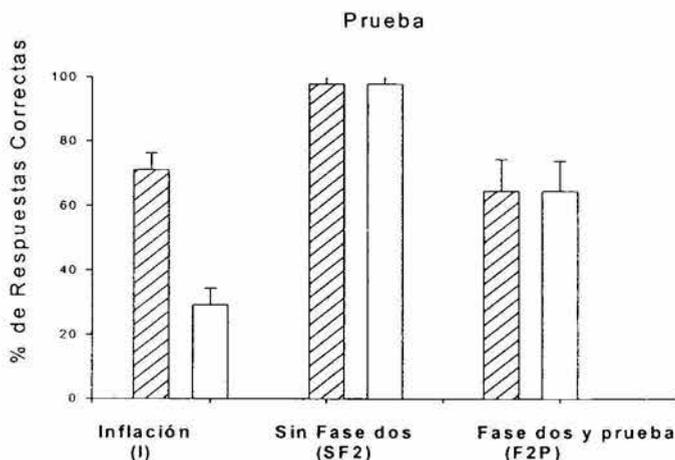


Figura 4: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia que incrementó su valor (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos I, ISF2 e IF2P.

Al igual que en el Experimento 2a, se afirma que las instrucciones de la segunda fase no median la elección de la respuesta de los participantes en la prueba. Esta posibilidad se deduce a partir de los resultados de los grupos ISF2 y IF2P en donde no se observó el efecto de inflación de la consecuencia. Este efecto solo se observa cuando se presenta la tarea completa y por lo tanto se puede codificar la consecuencia en la estructura del aprendizaje instrumental.

En los Experimentos 1a, 1b, 2a y 2b la respuesta instrumental fue sensible a los cambios posteriores del valor de la consecuencia. Para los grupos de inflación la respuesta que fue asociada a la consecuencia que incrementó su valor se emitió con mayor frecuencia que aquella respuesta que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su condición.

Los resultados de estos experimentos confirman que el reforzador afecta la respuesta del organismo (Tolman, 1933; Konorski y Miller, 1937; cit. en Rescorla, 1998) y no es solo un catalizador de la asociación E-R (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985; 1986; Dickinson y Balleine, 1994; 1995; Balleine, 2001; Colwill, 1994).

Finalmente se expresa que los resultados de los Experimentos 1b y 2b, son paralelos a los obtenidos por Rescorla (1974) y Rescorla y Freberg (1978), en el sentido de que el incremento del valor de la consecuencia modifica la respuesta. Aunque estos autores efectuaron sus experimentos bajo el condicionamiento clásico e interpretaron sus datos como el establecimiento de asociaciones Estímulo-Estímulo, en un condicionamiento de primer orden.

Después de que se identificó que las instrucciones no son la causa directa de los efectos de devaluación e inflación, y que la tarea nos permite evaluar los contenidos del aprendizaje, es importante identificar, en el análisis de la relación R-C, si es necesario establecer una relación unilateral entre los elementos (respuestas y consecuencias) para observar los efectos de devaluación e inflación. Por lo tanto se propone el siguiente experimento.

Experimento 3. El efecto de devaluación e inflación de la consecuencia bajo consecuencias diferenciales y no diferenciales

En 1970 Trapold demostró que el aprendizaje de una discriminación condicional era más rápido y preciso si en lugar de reforzar todas las respuestas correctas con el mismo reforzador, se empleaba un reforzador distinto para las respuestas a cada uno de los estímulos discriminativos.

En años recientes, este efecto se ha demostrado también en tareas de igualación de la muestra, reforzando las respuestas correctas con reforzadores distintos en función del estímulo muestra presentado en cada ensayo (De Long & Wasserman, 1981; Peterson, Wheeler & Armstrong, 1978; Urcuioli, 1990, 1991; Goeters, Blakely & Poling, 1992; Maki, Overmier, Delos & Gutman, 1995).

La generalidad del efecto facilitador de las correlaciones diferenciales muestra-reforzador, conocido como **Efecto de Consecuencias Diferenciales** (ECD), se ha extendido a distintos tipos de consecuencias, diferentes especies (incluyendo humanos con retardo en el desarrollo y niños) y a situaciones con reforzamiento tanto dependiente como independiente de la respuesta a los estímulos de comparación (Goeters, Blakely y Poling, 1992; Fernández, 1998).

Aunque se han propuesto distintas interpretaciones teóricas para el ECD, las investigaciones interesadas (para una revisión Goeters, Blakely & Poling, 1992) en identificar el efecto de consecuencias diferenciales concuerdan en que hay un aumento en la ejecución en procedimientos de discriminación.

Una de las alternativas proviene de las teorías E-R. Según Edwards, Jagielo, Zentall y Hogan (1982) desde esta perspectiva un animal aprende que ante el E1 una R1 es correcta y que ante un E2 una R2 es correcta, y en la medida que un reforzador es diferente en las dos respuestas, la discriminabilidad de ambas respuestas se aumenta. Este análisis es adecuado para explicar la adquisición observada cuando se emplea consecuencias diferentes, sin embargo, no puede explicar por qué la ejecución de la respuesta instrumental se deteriora cuando las contingencias de reforzamiento diferencial son invertidas o cuando un solo reforzador es sustituido por reforzamiento diferencial (Peterson y Trapold, 1980) o cuando se emplean demoras de reforzamiento o cambios en la magnitud del reforzamiento (Carlson y Wielkiewicz, 1972, 1976) o la probabilidad de reforzamiento (DeLong y Wasserman, 1981) o la calidad del reforzador (Brodigan y Peterson, 1976)

Una explicación alternativa al efecto de consecuencias diferenciales considera la teoría de la expectativa (Trapold, 1970). Desde esta perspectiva el uso de reforzadores diferentes para E1-R1 y E2-R2 podrían condicionar diferentes expectativas para E1 y E2, mientras que el uso del mismo reforzador para E1-R1 y E2-R2 podría condicionar la misma expectativa para E1 y E2.

Estas expectativas tienen propiedades estimulares que las capacitan para ejercer las mismas funciones de control del comportamiento que los estímulos discriminativos externos (incluyendo) la adquisición de control estimular directo sobre el comportamiento o las respuestas.

Según Trapold la expectativa del reforzador se adquiere independientemente de la respuesta instrumental, la secuencia temporal Estímulo-Reforzador es todo lo que el sujeto necesita para formarla. Sin embargo también se asume que esta expectativa ejerce un control parcial sobre el comportamiento ya que interactúa de alguna manera con asociaciones estímulo – respuesta (E-R), estas ideas se derivan de la teoría de los dos factores en donde se establece que hay variables motivacionales importantes como la privación de comida (Rescorla y Solomon, 1967).

Las explicaciones anteriores sobre el paradigma de consecuencias diferenciales no han tomado en cuenta que en los procedimientos, además de existir una consistencia entre el estímulo y la consecuencia, existe también una consistencia entre la respuesta y la consecuencia, por lo tanto parece plausible que esta última relación (R-C) más que la primera (E-C) es la responsable por incrementar la discriminabilidad del estímulo.

Por ejemplo Urcuioli (1991) sostuvo que cuando se correlacionaron consecuencias diferenciales con los estímulos muestras pero no con los estímulos de comparación, el grupo que recibió consecuencias diferenciales mostró una ejecución significativamente más lenta que el grupo que recibió consecuencias no diferenciales. Se derivó que no solo es la correlación Estímulo Muestra-Consecuencia la que produce el efecto de consecuencias diferenciales sino que además es la correlación Consecuencias – Elección Correcta.

Debido a que nos interesa identificar que una de las asociaciones que se establece en el aprendizaje instrumental es R-C, emplear consecuencias diferenciales puede ser una metodología que permita investigar los contenidos del aprendizaje. De establecer una relación unívoca entre la respuesta y la consecuencia, esto es, emplear consecuencias diferenciales podría establecer con claridad una asociación R-C y observarse el efecto de devaluación o inflación de la consecuencia. Emplear consecuencias no diferenciales no permitiría que los participantes establecieran una asociación entre la respuesta y la consecuencia.

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de devaluación e inflación de la consecuencia bajo consecuencias diferenciales y no diferenciales. El diseño empleado se presenta en la Tabla 10. Se formaron dos grupos, que pasaron una fase de entrenamiento en la que se establecieron dos respuestas (R1 y R2), variándose la relación R-C de forma tal que para el grupo D (devaluación) la relación fue unívoca entre la respuesta y la consecuencia, esto es, R1-C1 y R2-C2, mientras que para el grupo de consecuencias no diferenciales (DCND), ambas respuestas (R1, R2) se relacionaban la mitad de las veces con la C1 y la otra mitad con la C2. Posteriormente en una segunda fase se devaluó una de las dos consecuencias, finalmente en una fase de prueba se observó si la devaluación tuvo algún efecto sobre las respuestas entrenadas originalmente. Se espera que en el grupo D se observe el efecto de devaluación, mientras que para el grupo DCND no se presente el efecto.

Tabla 10

Diseño Experimental Experimento 3a

	Fase I	Fase II	Prueba
Devaluación (D)	A: R ₁ - C ₁ ;	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2;
N = 12	B: R ₂ - C ₂		B: R1 vs R2

Consecuencias no Diferenciales (DCND)	A: $R_1 - \frac{1}{2} C_1, \frac{1}{2} C_2$; B: $R_2 - \frac{1}{2} C_1, \frac{1}{2} C_2$	C_1 o C_2	A: R_1 vs R_2 ; B: R_1 vs R_2
N = 12			

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 24 estudiantes entre 18 y 24 años de la Lic. En Psicología de la Universidad de Jaén, España, se asignaron 12 participantes en cada grupo, todos sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron dos grupos, el grupo de devaluación (D) y el grupo de consecuencias no diferenciales (DCND). En la primera fase para el grupo D se estableció una relación unilateral entre la R y la C, esto es, E1-R1-C1 y E2-R2-C2; tal como se describe en el método general, mientras que para el grupo de DCND se presentó en la mitad de los ensayos la C1, y la otra mitad la C2, para la R1, lo mismo ocurrió para la R2, siempre y cuando fuera correcta la respuesta ante los estímulos que se presentaron (barco y avión). La segunda fase, consistió de devaluar una de las consecuencias para ambos grupos (D y DCND), como se expresa en el método general. La fase de prueba fue idéntica para los dos grupos.

Resultados y Discusión

Empleando consecuencias diferenciales los participantes establecieron una relación entre la respuesta y la consecuencia. Eligieron preferencialmente la respuesta asociada a la consecuencia no devaluada. Los participantes del grupo DCND no establecieron una relación entre la respuesta y la consecuencia.

En la fase del entrenamiento el porcentaje de respuestas correctas totales fue de 79.31% y 72.21% para los grupos D y DCND, respectivamente. Las diferencias entre grupos no fueron estadísticamente significativas ($t(22) = 1.15$; $p > 0.05$), ambos grupos aprendieron la tarea instrumental.

Los datos de interés se muestran en la figura 5. Se observa el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos D y DCND. Como se aprecia, el efecto de devaluación de la consecuencia se obtuvo para el grupo D pero no para el grupo DCND, como se esperaba.

Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (respuesta) no encontró un efecto principal significativo de grupo ($F(1,22) = <1$), tampoco por respuesta ($F(1,22) = 1.65$; $p > 0.05$), empero, la interacción grupo por respuesta sí fue estadísticamente significativo ($F(1,22) = 14.85$; $p < 0.001$).

Esta última diferencia es la que se predijo. Se identificó que el promedio del porcentaje de respuestas correctas para la respuesta asociada a la devaluación para el grupo D fue 50% ($s = 52.22$), mientras que para la respuesta asociada a la consecuencia que mantuvo su condición fue 100% ($s = 0$) difiriendo estadísticamente los promedios ($t(11) = -3.31$ $p < 0.005$). Para el grupo DCND en promedio de la respuesta asociada a la devaluación fue 81.25% ($s = 18.84$) y para la respuesta asociada a la consecuencia que mantuvo su condición fue 56.25% ($s = 44.11$) las diferencias en los promedios no fueron estadísticas ($t(11) = 2.03$ $p > 0.05$).

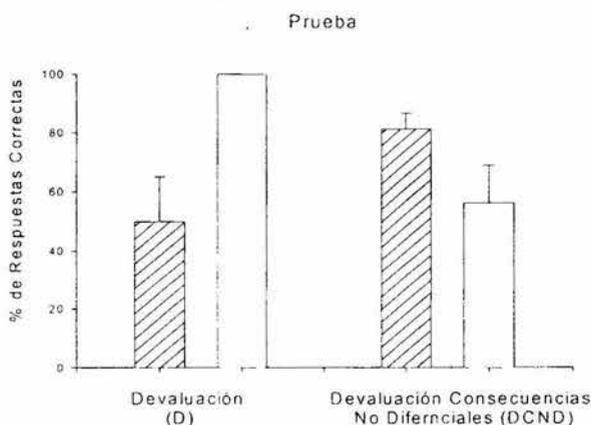


Figura 5: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia devaluada (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos D y DCND.

Los resultados anteriores permiten confirmar que los cambios en el valor de la consecuencia afectan la repuesta. Además se identifica que de establecerse la asociación R-C, la devaluación de la consecuencia reduce selectivamente la ocurrencia de la respuesta que fue asociada a la devaluación.

Desde el punto de vista E-R, no pueden explicarse los cambios observados en el grupo D, en relación a la respuesta asociada a la consecuencia devaluada, ya que desde esta lógica, la consecuencia solo incrementa la discriminabilidad de la asociación E-R (Edwards, Jagielo, Zentall y Hogan, 1982).

Asimismo los resultados de este Experimento no pueden explicarse con base en la teoría de la expectativa propuesta por Trapold (1970), por dos razones, la primera, porque de establecerse una relación E-C, en la fase de prueba para ambos grupos y para ambas alternativas de respuestas, se observaría el mismo porcentaje de respuestas correctas, lo cual no ocurrió; la segunda para identificar que no solo se establece una asociación E-C, sino además una asociación E-R, la técnica empleada para estos casos es la de transferencia, que se caracteriza por emplear ambos condicionamientos, clásico e instrumental (Colwill y Rescorla, 1988), por lo que estamos imposibilitados para descartar esta alternativa.

Es viable por lo tanto que la consistencia entre la respuesta y la consecuencia sea la responsable del decremento de la respuesta en la fase de prueba al cambio del valor de la consecuencia (Carlson y Wielkiewicz, 1972; 1976).

Esta afirmación se justifica con base en los resultados observados en el grupo DCND. En esté, no se observó el efecto de devaluación, de hecho, se afirma que no pudo establecerse la asociación respuesta-consecuencia, ya que por procedimiento ambas consecuencias se presentaron en ambas alternativas de respuesta, así es que cuando se les indicó a los participantes que un arma se había descompuesto, no pudieron establecer que respuesta llevaba a la consecuencia devaluada, estos datos son similares a los de Adams y Dickinson (1981), estos autores entregaron los reforzadores independientemente de la respuesta del sujeto, posteriormente devaluaron la consecuencia y no identificaron el efecto de devaluación, lo cual supone que de no presentarse una relación unívoca entre la respuesta y la consecuencia, esta asociación no se establece.

Experimento 3b

El objetivo de este Experimento es similar al del Experimento 3a, evaluar el efecto de inflación de la consecuencia bajo consecuencias diferenciales y no diferenciales. El diseño empleado se presenta en la Tabla 10.1. Al igual que el Experimento 3a se formaron dos grupos, se llevo a cabo una fase de entrenamiento en la que se establecieron dos respuestas (R1 y R2), variándose la relación R-C de forma tal que para el grupo I (inflación) la relación fue unívoca, entre la respuesta y la consecuencia, esto es, R1-C1 y R2-C2, mientras que para el grupo de consecuencias no diferenciales (ICND), ambas respuestas (R1, R2) se relacionaban la mitad de las veces con la C1 y la otra mitad con la C2. Posteriormente en una segunda fase se modificó el valor de una de las dos consecuencias, finalmente en una fase de prueba se observó si el incremento tuvo algún efecto sobre las respuestas entrenadas originalmente. Se espera que el grupo I presente el efecto de inflación, mientras que para el grupo ICND no se presente el efecto.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 24 estudiantes entre 18 y 24 años de la Lic. En Psicología de la Universidad de Jaén, España, se asignaron 12 participantes en cada grupo, todos sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron dos grupos, el grupo de inflación (I) y el de consecuencias no diferenciales (ICND). En la primera fase para el grupo I se estableció una relación unívoca entre la R y la C, esto es, E1-R1-C1 y E2-R2-C2; tal como se describe en el método general, mientras que para el grupo de ICND se presentó en la mitad de los ensayos la C1, y la otra mitad la C2, para la R1, los mismo ocurrió para la R2, siempre y cuando fuera correcta la respuesta ante los estímulos que se presentaron (barco y avión). La segunda fase, consistió de incrementar una de las consecuencias para ambos grupos (I e ICND), como se expresa en el método general. La fase de prueba fue idéntica para los dos grupos.

Tabla 10.1
Diseño Experimental Experimento 3b

	Fase I	Fase II	Prueba
Inflación (I) N = 12	A: R ₁ - C ₁ ; B: R ₂ - C ₂	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Consecuencias no Diferenciales (ICND) N = 12	A: R ₁ - ½ C ₁ , ½ C ₂ ; B: R ₂ - ½ C ₁ , ½ C ₂	C ₁ o C ₂	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Resultados y Discusión

Nuevamente se observa que establecer una relación unívoca entre la respuesta y la consecuencia, permite al participante establecer una asociación entre esos dos eventos. El empleo de consecuencias diferenciales para cada respuesta permitió identificar que, al modificar el valor de la consecuencia, los participantes eligen preferencialmente aquella respuesta que incrementó su valor. El grupo ICND no pudo establecer una asociación entre la respuesta y la consecuencia.

Para probar lo anterior se observó, en primer instancia, que el porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 76.73% y 79.51% para los grupos I e ICND respectivamente. Las diferencias entre grupos no fueron estadísticamente significativas ($t(22) < 1$) lo que significa que aprendieron de la misma manera la tarea instrumental, esto es, los participantes identificaron cual fue la respuesta correcta ante cada estímulo.

Para identificar si establecieron una asociación entre la respuesta y la consecuencia, en la figura 6 se observan los datos de interés, que son los porcentajes de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos I e ICND. Como se aprecia, el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa asociada a la consecuencia que incrementó su valor fue mayor en el grupo I que en el grupo ICND, identificándose el efecto de inflación solo en el grupo I.

Esta apreciación se confirmó empleando un ANOVA 2 (grupo) x 2 (respuesta) encontrando que no hay un efecto principal de grupo ($F(1,22) = < 1$), sin embargo si por

respuesta ($F(1,22) = 8.93$; $p < 0.005$). La interacción grupo por respuesta fue significativa ($F(1,22) = 18.206$; $p < 0.001$).

El efecto simple de respuesta es el más importante, ya que se esperaba que solo en el grupo I difiriera el porcentaje de respuestas correctas de ambas alternativas ($t(11) = 3.18$; $p < 0.005$), los participantes eligieron preferencialmente la respuesta asociada al incremento del valor de la consecuencia ($x = 93.75$ y $s = 15.53$) que la respuesta que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su condición ($x = 47.91$ y $s = 47.02$). Para el grupo ICND no se identificaron diferencias entre ambas alternativas de respuesta ($t(11) > 1$), tal y como se esperaba, los participantes de este grupo obtuvieron el mismo porcentaje de respuestas correctas para ambas alternativas ($x = 77.08$).

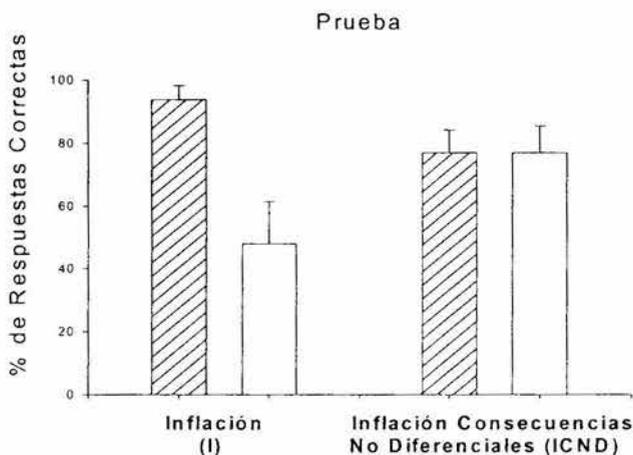


Figura 6: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia que incrementó su valor (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos I e ICND.

Los resultados anteriores permiten afirmar que de no establecerse una relación unívoca entre la respuesta y la consecuencia, el efecto de inflación no se presenta. Cuando se empleó una consecuencia diferente para cada respuesta, después del cambio del valor de la consecuencia la respuesta asociada al incremento se emitió con mayor frecuencia que aquella que mantuvo su condición, esto solo ocurrió en el grupo I.

En el grupo ICND no se observó el efecto de inflación, es importante mencionar que este grupo no tuvo la oportunidad de establecer una relación univoca entre la respuesta y la consecuencia por lo que no es difícil que el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba no fuera diferente.

Con base en los resultados del Experimento 3a y 3b, se afirma que la respuesta es susceptible a sus consecuencias (Skinner, 1938) y que la consecuencia es parte de la estructura del aprendizaje instrumental (Tolman, 1933; Konorski y Miller, 1937; cit. en Rescorla, 1998). De acuerdo con Hall, Channell y Pearce (1981) una correlación perfecta del reforzador permite el desarrollo de una asociación entre la respuesta y ese reforzador, una correlación imperfecta entre esos eventos no permite una asociación. Adicionalmente los datos de este experimento muestran que aún cuando se puede establecer una asociación entre el estímulo y la respuesta, por los datos obtenidos por el grupo ICND, la consistencia entre la respuesta y la consecuencia, permite que una selección selectiva de la respuesta en la fase de prueba, bien cuando deja de elegirse o cuando preferencialmente se elige, la conclusión de que la asociación R-C es el primer determinante de la ejecución instrumental es consistente con reportes previos (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985, 1986; Dickinson y Dawson, 1987, Rescorla, 1990; Shipley y Colwill, 1996; Colwill y Triola, 2002).

Finalmente la tarea empleada es confiable, y la replicabilidad de los datos obtenidos a través de los experimentos muestra un primer paso en la validez de los datos. En este sentido con el objeto de aumentar la validez en el siguiente experimento se utiliza el reforzamiento parcial como técnica que debilita la asociación R-C.

Experimento 4 Reforzamiento Parcial

Para evaluar la persistencia del aprendizaje una de las técnicas empleadas es el reforzamiento parcial. Innumerables estudios del aprendizaje instrumental han mostrado que la conducta entrenada bajo un programa de reforzamiento parcial es más resistente a la extinción que la conducta condicionada bajo un programa de reforzamiento continuo. Este efecto es conocido como efecto del reforzamiento parcial en la extinción (ERPE) y se ha identificado en investigaciones con animales (Robbins, 1971; Rescorla, 1999) y en humanos (Boyagian y Nation, 1981; Pittenger, Pavlik, Flora y Kontos, 1988a; 1988b; Pittenger y Pavlik, 1988; 1989). De hecho, el ERPE se considera como un determinante básico de la persistencia de la respuesta instrumental (Gleitman, 1986).

Diferentes puntos de vista han intentado explicar el ERPE, entre ellas la teoría de la frustración propuesta por Amsel (1967) y la teoría secuencial desarrollada por Capaldi (1967). La pregunta fundamental es identificar qué es lo que se aprende que produce persistencia.

La teoría de la frustración, considera que la persistencia en la extinción resulta de aprender algo paradójico, esto es, responder aún cuando se espera el no reforzamiento o la frustración. No obstante, este resultado paradójico requiere de una amplia experiencia con el reforzamiento intermitente.

El aprendizaje durante el reforzamiento intermitente implica ensayos tanto reforzados como no reforzados. Los ensayos reforzados hacen que el sujeto espere reforzamiento, mientras que los no reforzados espere la ausencia del reforzador, por lo que, los sujetos desarrollan expectativas tanto de recompensa como falta de ella. "...Con el suficiente entrenamiento, el reforzamiento intermitente tiene por resultado aprender a dar la respuesta instrumental como reacción a la expectativa de que no haya recompensa. Cuestión que no ocurre con el reforzamiento continuo, no hay nada que le enseñe al organismo a responder cuando esperan la no recompensa. Por tanto, el reforzamiento continuo no genera persistencia en la extinción" (pág. 171, Domjan, 1998).

La teoría secuencial supone que el organismo puede recordar si fue o no reforzado por ejecutar la respuesta instrumental en el pasado inmediato. Esto es que el organismo recuerda los ensayos recientes tanto recompensados como no recompensados. Desde esta teoría durante el entrenamiento con reforzamiento parcial, el recuerdo de la no recompensa es una clave para ejecutar la respuesta instrumental y es la explicación de la persistencia de la respuesta en la extinción (Capaldi, 1967).

Por otro lado, diferentes estudios reportan el desarrollo de una asociación R-C en el aprendizaje instrumental (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985, 1986; Dickinson y Dawson, 1987, Rescorla, 1990; Shipley y Colwill, 1996; Colwill y Triola, 2002). Una vez que se establece esta relación, se ha evaluado su persistencia, utilizando diferentes operaciones que debilitan la asociación (paso del tiempo, una respuesta instrumental no reforzada, correlación negativa entre la respuesta y su consecuencia y la densidad del reforzador), encontrándose que es relativamente permanente (Colwill, 1994).

Existe evidencia de que una respuesta no reforzada no remueve la asociación original entre la respuesta y su consecuencia (Colwill, 1994). Una de las técnicas empleadas para debilitar la asociación R-C es el reforzamiento parcial. Rescorla (1996),

sugirió la posibilidad de que programas de reforzamiento con menor densidad de reforzamiento, pueden remover la sensibilidad de la respuesta instrumental a los cambios de valor del reforzador y por lo tanto no establecerse una asociación entre la respuesta y la consecuencia.

Rescorla (1996) realizó un experimento entrenando a un grupo de ratas a realizar cuatro respuestas, dos de ellas fueron reforzadas con sacarosa, y las otras dos fueron reforzadas con comida, todos los sujetos respondieron bajo un programa de IV 4 min, en una segunda fase un reforzador fue asociado con la administración de Cloruro de Litio y el otro no, posteriormente los sujetos estuvieron en una prueba de dos elecciones, una con un entrenamiento moderado y el otro con un entrenamiento extensivo, el tipo de entrenamiento se refiere a la cantidad de sesiones a las que fueron expuestas las ratas.

Los resultados mostraron que aún bajo circunstancias de una baja densidad del reforzador las respuestas permanecen sensibles al cambio en el valor del reforzador. Ya que con un entrenamiento moderado o extensivo de reforzamiento parcial y posteriormente la devaluación de una de las consecuencias, se observó que la respuesta que fue asociada a la devaluación dejó de emitirse en la fase de extinción, por lo que el aprendizaje de la asociación R-C persistió y la respuesta fue sensible a los cambios del valor de la consecuencia.

De lo anterior dos puntos son importantes, primero, como consecuencia del reforzamiento parcial la conducta es más persistente en una fase de extinción, segundo, que el reforzamiento parcial puede debilitar que se establezca una relación entre la respuesta y la consecuencia, y por lo tanto cambios en el valor de la consecuencia no afectaría a la respuesta, sin embargo, de establecerse una asociación R-C, a pesar del reforzamiento parcial en el entrenamiento, cambios en el valor de la consecuencia afectarían a la respuesta. Por lo que el objetivo del presente experimento es evaluar los efectos de devaluación bajo reforzamiento parcial.

El diseño del presente experimento se presenta en la Tabla 11. Se formaron tres grupos, el grupo de reforzamiento parcial (DRP) el cual fue expuesto a 48 ensayos de los cuales solo 16 fueron reforzados, esto es un 33% de reforzamiento. El grupo de reforzamiento continuo de 48 ensayos (DRC48), en éste todos los ensayos los participantes tuvieron la posibilidad de ser reforzados siempre que su respuesta fuera correcta, este grupo control iguala en número de ensayos al primer grupo. El grupo de reforzamiento continuo de 16 ensayos (DRC16) iguala al grupo de reforzamiento parcial

en el número de ensayos reforzados. Considerando que en todos los grupos se establece una relación unívoca entre la respuesta y la consecuencia, esperamos observar el efecto de devaluación en los tres grupos, a pesar de que en el grupo de reforzamiento parcial no toda vez que elija la respuesta correcta el participante ante el estímulo que se le presente será reforzada su respuesta.

Tabla 11
Diseño Experimental Experimento 4a

	Fase I	Fase II	Prueba
Reforzamiento Parcial (DRP) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 O C2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Reforzamiento continuo de 48 ensayos (DRC48) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Reforzamiento continuo de 16 ensayos (DRC16) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 36 estudiantes entre 18 y 24 años de la Lic. En Psicología de la Universidad de Jaén, España, se asignaron 12 participantes en cada grupo, todos sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron tres grupos, el de reforzamiento parcial (DRP), el grupo de reforzamiento continuo 48 ensayos (DRC48) y el grupo de reforzamiento continuo 16 ensayos (DRC16). En la primera fase para el grupo DRP se presentaron 48 ensayos para cada estímulo (barco, avión y tanque) de los cuales solo 16 tuvieron la posibilidad de ser reforzados,

esto es un 33% de reforzamiento. Para el grupo de reforzamiento continuo (DRC48) en los 48 ensayos tuvieron los participantes la posibilidad de ser reforzados siempre que la respuesta fuera correcta, este grupo iguala en número de ensayos por estímulo al primer grupo. Para el grupo de reforzamiento continuo de 16 ensayos para cada estímulo (DRC16), todos los ensayos tuvieron la posibilidad de ser reforzados siempre que la respuesta fuera correcta, este grupo iguala en número de ensayos reforzados en comparación con el grupo DRP. La segunda fase consistió de devaluar una de las consecuencias para los tres grupos. La fase de prueba fue idéntica para todos los grupos. Tanto la fase dos como la fase de prueba se describen en el método general.

Resultados y Discusión.

Se observó el efecto de devaluación en los tres grupos. Aún empleando reforzamiento parcial en la fase de entrenamiento la respuesta fue sensible a los cambios del valor de la consecuencia.

Se identificó en primer instancia el porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento en los tres grupos DRP, DRC48 y DRC16 estos fueron 71.69%; 85.58% y 78.12%, respectivamente. Las diferencias entre grupos no fueron estadísticamente significativas ($F(2,35) = 2.76$; $p > 0.05$) lo que significa que aprendieron de la misma manera la tarea instrumental.

En la figura 7 se observa el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos DRP, DRC48 y DRC16. Como se aprecia, el efecto de devaluación de la consecuencia se obtuvo para los tres grupos.

Un ANOVA 3 (grupo) x 2 (respuesta) encontró un efecto principal de grupo ($F(2,33) = 4.34$; $p < .05$), y de respuesta ($F(1,33) = 31.34$; $p < 0.001$). La interacción grupo por respuesta no fue estadísticamente significativa ($F(2,33) = 1.12$; $p > 0.05$).

Aunque la interacción grupo por respuesta no fue significativa, las comparaciones planeadas entre ambas alternativas, esto es el efecto simple de respuesta resultó estadísticamente significativo, de hecho es una de las diferencias más importante y la que se predijo, este efecto difirió en todos los grupos, DRP ($t(11) = -4.88$; $p < 0.005$), DRC48 ($t(11) = -3.05$; $p < 0.01$) y DRC16 ($t(11) = -2.12$; $p < 0.05$), esto implica que la respuesta que fue asociada a la consecuencia no devaluada se eligió preferencialmente, en la fase de prueba.

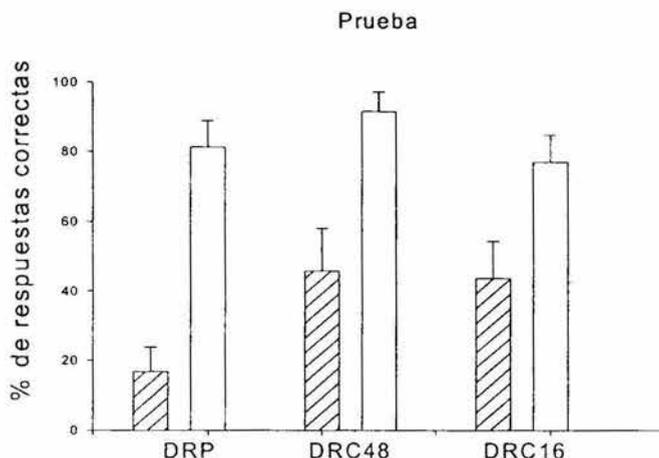


Figura 7: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia devaluada (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos DRP, DRC48 y DRC16.

Tal como se esperaba, una de las asociaciones que se establece, en una tarea instrumental, es respuesta-consecuencia. Al igual que Rescorla (1996) los datos del grupo DRP son evidencia de esta asociación, aún cuando las respuestas fueron reforzadas parcialmente, las respuestas fueron sensibles a los cambios del valor de la consecuencia. Asimismo se observó que con un entrenamiento extensivo (grupo DRC48) o moderado (DRC16) también se presenta el efecto de devaluación, estos datos son similares a los de Colwill y Rescorla (1985b). La magnitud del efecto de devaluación no disminuye con el reforzamiento parcial. Esto permite confirmar que independientemente de cómo se realice el entrenamiento, la asociación R-C parece formarse de la misma manera.

Los datos obtenidos en este experimento no pueden ser interpretados bajo la teoría de la frustración (Amsel, 1967) o la teoría secuencial (Capaldi, 1967). Las explicaciones de las dos teorías suponen un cambio directo en las relaciones respuesta-consecuencia, como sería el caso de la extinción y su efecto correspondiente – persistencia. En el presente experimento la afectación de la relación respuesta-

consecuencia es de manera indirecta a través del cambio del valor de la consecuencia, con la devaluación de ésta, esta forma de afectación no la predice ninguna de las dos teorías.

En todo caso la evidencia experimental obtenida es un apoyo al punto de vista que establece que una relación importante del aprendizaje instrumental es entre la respuesta y la consecuencia (Tolman, 1933; Konorski y Miller, 1937; cit. en Rescorla, 1998). Además de que los cambios selectivos de la respuesta después de la devaluación y con reforzamiento parcial, no afectan la asociación aprendida, tal como lo identificó Colwill y Rescorla (1985b).

Experimento 4b

Del anterior experimento resulta importante que el reforzamiento parcial no debilita la asociación R-C y los cambios en el valor de la consecuencia afectan a la respuesta. Por lo que el objetivo del presente experimento es evaluar los efectos de inflación bajo reforzamiento parcial.

El diseño del presente experimento se presenta en la Tabla 11.1. Se formaron tres grupos, el grupo de reforzamiento parcial (IRP) el cual fue expuesto a 48 ensayos de los cuales solo 16 fueron reforzados, esto es un 33% de reforzamiento. El grupo de reforzamiento continuo de 48 ensayos (IRC48), en éste todos los ensayos los participantes tuvieron la posibilidad de ser reforzados siempre que la respuesta fuera correcta, este grupo control iguala en número de ensayos al primer grupo. El grupo de reforzamiento continuo de 16 ensayos (IRC16) iguala al grupo de reforzamiento parcial en el número de ensayos reforzados. En todos los grupos se espera el efecto de inflación de la consecuencia.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 36 estudiantes entre 18 y 24 años de la Lic. En Psicología de la Universidad de Jaén, España, se asignaron 12 participantes en cada grupo, todos sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron tres grupos, el grupo de reforzamiento parcial (IRP), el grupo de reforzamiento continuo 48 ensayos (IRC48) y el grupo de reforzamiento continuo 16 ensayos (IRC16). En la primera fase para el grupo IRP se presentaron 48 ensayos para cada estímulo (barco, avión y tanque) de los cuales solo 16 tuvieron la posibilidad de ser reforzados, esto es un 33% de reforzamiento.

Para el grupo de reforzamiento continuo (IRC48) en los 48 ensayos tuvieron los participantes la posibilidad de ser reforzados siempre que la respuesta fuera correcta, este grupo iguala en número de ensayos por estímulo al primer grupo. Para el grupo de reforzamiento continuo de 16 ensayos para cada estímulo (IRC16), todos los ensayos tuvieron la posibilidad de ser reforzados siempre que la respuesta fuera correcta, este grupo iguala en número de ensayos reforzados en comparación con el grupo IRP.

La segunda fase, consistió de incrementar el valor de la consecuencia para los tres grupos. La fase de prueba fue idéntica para todos los grupos. Tanto la fase dos como la fase de prueba se describen en el método general.

Tabla 11.1
Diseño Experimental Experimento 4b

	Fase I	Fase II	Fase III
Reforzamiento Parcial (IRP) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Reforzamiento continuo de 48 ensayos (IRC48) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Reforzamiento continuo de 16 ensayos (IRC16) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Resultados y Discusión.

Al igual que el Experimento 4a se observó en todos los grupos el efecto esperado – inflación de la consecuencia. Asimismo se identificó que aún empleando el reforzamiento

parcial en la fase de entrenamiento para el grupo IRP la respuesta fue sensible a los cambios del valor de la consecuencia, lo que significa que se estableció una relación entre la respuesta y la consecuencia.

En este Experimento (4b) se empleó la técnica de inflación de la consecuencia, se obtuvo que el porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 81.44%, 91.50% y 84.96% para los grupos IRP, IRC48 y IRC16, respectivamente. Las diferencias entre grupos no fueron significativas ($F(2,35) = 2.94$; $p > 0.05$) lo que implica que aprendieron de la misma manera la tarea instrumental, por tanto los cambios observados en fases posteriores se deben a la experiencia del participante con los cambios al valor de la consecuencia.

Los datos relevantes se muestran en la figura 8. El porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos IRP, IRC48 e IRC16. Como se aprecia, el efecto de inflación de la consecuencia se obtuvo para los tres grupos.

Un ANOVA 3 (grupo) x 2 (respuesta) no encontró un efecto principal de grupo ($F(2,33) = 0.39$; $p > 0.05$), tampoco por respuesta ($F(1,33) = .366$; $p > 0.05$). La interacción grupo por respuesta no fue estadísticamente significativa ($F(2,35) = .31$; $p > 0.05$).

Aún cuando no se identificaron diferencias en los análisis estadísticos anteriores, la predicción principal fue que el porcentaje de la respuesta asociada a la consecuencia que incremento su valor sería mayor que el porcentaje de respuestas correctas de la respuesta que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su condición. Esta predicción se confirma comparando ambas respuestas en cada grupo. Para el grupo IRP el promedio del porcentaje de respuestas correctas en la alternativa que fue asociada al cambio del valor fue de 89.58% ($s = 16.71$) y para la otra alternativa fue de 41.66% ($s = 40.75$) identificándose diferencias estadísticas ($t(11) = 3.62$; $p < 0.005$).

Para el grupo IRC48 los promedios fueron 95.83% ($s = 9.73$) para la respuesta asociada al cambio del valor, y 60.41% ($s = 45.79$) para la respuesta que mantuvo su condición, siendo esta diferencia significativa ($t(11) = 2.60$; $p < 0.05$). Finalmente una situación similar ocurrió en el grupo IRC16, el promedio de la respuesta asociada al cambio del valor fue 97.91% ($s = 7.21$), y para la respuesta que mantuvo su condición fue de 47.91% ($s = 43.24$) la diferencia fue estadísticamente significativa ($t(11) = 4.06$; $p < 0.005$), esto confirma que la respuesta que fue asociada al incremento obtuvo mayor

porcentaje de respuestas correctas que fue asociada a la consecuencia que mantuvo su condición para todos los grupos.

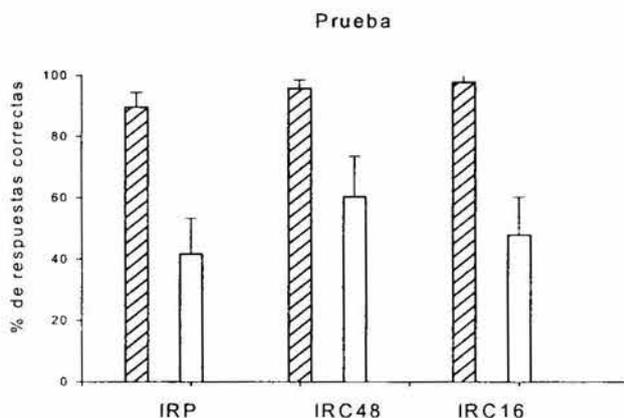


Figura 8: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia que incremento su valor (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos IRP, IRC48 e IRC16.

Los datos del Experimento 4b son análogos a los del Experimento 4a, en el sentido de identificar que aún cuando se empleó reforzamiento parcial en la fase de entrenamiento, el cambio del valor de la consecuencia tuvo efecto sobre la respuesta originalmente entrenada, esto significa que se aprende una relación entre la respuesta y la consecuencia.

Asimismo estos datos son similares a los de Rescorla (1993; 1996) y los reportados por Colwill (1994). Esta similitud estriba, en que las respuestas que fueron sometidas a reforzamiento parcial persistieron en una fase de extinción. En el caso de estos experimentos se observó en la fase de prueba que la relación R-C, se establece aún con reforzamiento parcial, y por otro, es sensible a los cambios del valor de la consecuencia.

Por ejemplo, los experimentos de Rescorla (1993; 1996) y los reportados por Colwill (1994), tienen la característica de entrenar en una fase de adquisición cuatro respuestas, dos de las cuales fueron reforzadas con comida y las otras dos con sacarosa, posterior a este entrenamiento pudo ocurrir una fase de extinción o de devaluación

seguida de un re-entrenamiento de las respuestas con una densidad menor del reforzador, en cualquier caso se observó que una vez que se establece la asociación R-C persiste.

En los Experimentos 4a y 4b solo ocurrió una fase de entrenamiento en la cual se presentó reforzamiento continuo o parcial, seguido de la fase del cambio del valor de la consecuencia y finalmente una prueba. Al obtener los efectos de devaluación e inflación se estableció la asociación R-C y aún cuando se presentó reforzamiento parcial a uno de los grupos esta asociación fue susceptible al cambio del valor de la consecuencia.

Por otro lado, los resultados de los grupos de reforzamiento parcial son similares a los de Svartadal (2000) con humanos en donde se empleó una tarea instrumental de juicios a un grupo de participantes en donde una de la claves empleadas fue reforzada al 25% obteniendo cierta persistencia en una fase de extinción comparada con una clave reforzada al 100%. Los efectos del reforzamiento parcial muestran que se establece una asociación entre los elementos participantes (respuesta y consecuencia) y que a pesar de cualquier variación posterior se establece el aprendizaje de la asociación.

Según Rescorla (1993) una vez que se establece la asociación R-C es relativamente permanente. El reforzamiento parcial nos permitió identificar que una de las asociaciones importantes en el aprendizaje instrumental es la R-C y el procedimiento de devaluación e inflación de la consecuencia nos permitió evaluar que si se estableció está asociación. Los resultados de estos experimentos son evidencia a favor del punto de vista de Tolman (1933), Konorski y Miller (1937) (cit. en Rescorla, 1998). Sin embargo, existen otros procedimientos para evaluar que la asociación R-C permanece intacta, como lo es el paso del tiempo, el siguiente experimento empleará esta técnica.

Experimento 5 Persistencia del Aprendizaje

Existe evidencia que muestra que en un entrenamiento instrumental puede formarse una asociación entre la respuesta y la consecuencia (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985, 1986; Dickinson y Dawson, 1987, Rescorla, 1990; Shipley y Colwill, 1996; Colwill y Triola, 2002). Resultados recientes permiten identificar que una vez que se establece una asociación R-C, esta es relativamente permanente (Rescorla, 1993; 1996; Colwill, 1994).

Rescorla (1993) argumenta que la técnica de devaluación permite identificar si la asociación original R-C continua participando después del tratamiento y que está

asociación esta inactiva, pero es selectivamente recuperada por la presentación de un estímulo asociado con la consecuencia. Este autor llevó a cabo cuatro experimentos empleando la técnica de devaluación. Los resultados mostraron que la asociación R-C permanece aún cuando la respuesta subsecuentemente es entrenada con una consecuencia diferente (Experimento 1 y 2) o se presenta con la misma consecuencia (Experimento 3 y 4). La devaluación de la consecuencia indica que la asociación R-C continúa contribuyendo en la ejecución del sujeto a pesar del tratamiento. El autor (1991) obtuvo datos similares empleando la técnica de transferencia, en ambos casos confirma que una vez que se establece la asociación R-C, esta es relativamente permanente.

Los trabajos de Rescorla contribuyen en dos aspectos, primero, que al igual que otros trabajos (Peck y Bouton, 1990; Miller, Jagielo y Spear, 1990) demuestran que una vez que se establece cierto tipo de asociación se mantiene intacta y funcional aún en la ausencia de ciertas operaciones. Segundo, que las técnicas de transferencia y devaluación de la consecuencia proveen evidencia de que la asociación original, en este caso R-C, se mantiene intacta con el paso del tiempo.

El experimento de Gleitman y Jung (1963; cit. en Colwill, 1994) mostró que después de 44 días de intervalo de retención, una de las palancas que requerían 10 respuestas para recibir recompensa no se había olvidado. La explicación que ofrecieron los autores fue que el animal puede olvidar algunos detalles de la consecuencia, pero la asociación R-C permanece intacta.

Otro experimento descrito por Colwill (1994) examinó los efectos del paso del tiempo sobre la asociación R-C. Ella varió el intervalo de retención entre el entrenamiento y la fase de prueba. Entrenó a un grupo de ratas a realizar dos respuestas (presionar una palanca y jalar una cadena). Una de las respuestas fue seguida por comida y la otra por sacarosa. Cincuenta y cuatro días después del primer entrenamiento, las ratas fueron entrenadas a realizar dos repuesta más (golpear con la nariz y jalar un asa), una de esas respuestas fue seguida de comida y otra de sacarosa. Cada respuesta fue reforzada, primero por un reforzamiento continuo y después por un programa de IV.

Inmediatamente después del entrenamiento, una de las consecuencias fue devaluada. Finalmente los sujetos fueron expuestos a una fase de extinción, la mitad de ellos inmediatamente después de la devaluación y la otra mitad con un intervalo de 66 días. La pregunta de interés fue identificar si el paso del tiempo atenúa la magnitud del efecto de devaluación. Los resultados mostraron que inmediatamente después de la

devaluación y 66 días después no se atenúa la magnitud del efecto de devaluación. Estos resultados sugieren que la fuerza de la relación R-C no se deteriora con el tiempo.

Por lo tanto, el presente experimento emplea diferentes intervalos de retención entre la fase de entrenamiento, la fase del cambio del valor de la consecuencia y la fase de prueba, con la finalidad de evaluar la persistencia de la asociación R-C. El diseño se presenta en la tabla 12. En este experimento se empleó la técnica de devaluación. Se formaron cuatro grupos, el primero de devaluación (0hrs), en éste no se presentó ningún intervalo de tiempo, entre el entrenamiento y la prueba; los siguientes grupos se caracterizaron por programar el intervalo de tiempo entre el entrenamiento, fase de cambio del valor de la consecuencia y la prueba, los intervalos fueron de 3, 20 y 24 hrs. Los grupos se denominaron 0 h, Entrenamiento-Devaluación-3hrs-Prueba (ED-3h-P), Entrenamiento-Devaluación-20hrs-Prueba (ED-20h-P) y Entrenamiento-Devaluación-24hrs-Prueba (ED-24h-P). Se espera que todos los grupos repliquen los efectos de devaluación de la consecuencia.

Tabla 12
Diseño Experimental Experimento 5a

	Fase I	Fase II	Intervalo	Prueba
Devaluación (0hrs) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	Sin Intervalo	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Entr-Dev-3h-Pr (ED-3h-P) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	3h	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Entr-Dev-20h-Pr (ED-20h-P) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	20h	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Entr-Dev-24h-Pr (ED-24h-P) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	24h	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 48 estudiantes entre 18 y 23 años de la Lic. en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala se asignaron al azar 12 participantes en cada grupo, todos sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron cuatro grupos, el grupo de devaluación (0hrs), a este grupo se le presentaron las tres fases el mismo día. A los grupos Entrenamiento-Devaluación-Intervalo-Prueba se caracterizaron por efectuar dos fases antes del intervalo de tiempo y posteriormente regresaron a finalizar la fase de prueba, los grupos fueron: Entrenamiento-Devaluación-3hrs-Prueba (ED-3h-P), Entrenamiento-Devaluación-20hrs-Prueba (ED-20h-P) y Entrenamiento-Devaluación-24hrs-Prueba (ED-24h-P). En todos los grupos se efectuaron las tres fases la diferencia entre los grupos, como se mencionó, fue el intervalo de tiempo empleado. En el método general se presentan las características de cada fase.

Resultados y Discusión

El efecto de devaluación solo se observó en el grupo de 0h, esto implica que al emplear intervalos de retención entre la fase de entrenamiento, la fase de cambio del valor de la consecuencia y la fase de prueba, la asociación R-C no persiste.

Para probar lo anterior, observamos que todos los grupos aprendieron la tarea. El porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 78.55%, 71.30%, 70.58% y 76.14% para los grupos 0hrs, ED-3h-P, ED-20h-P y ED-24h-P, respectivamente. Las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas ($F(2, 38) = 2.11; p > 0.05$).

Los datos más importantes se muestran en la figura 9. Se observa el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los cuatro grupos 0hrs, ED-3h-P, ED-20h-P y ED-24h-P. Únicamente se observa una diferencia en el porcentaje de respuestas correctas entre las alternativas de respuesta del grupo 0h. En los grupos

restantes aún cuando se observa una diferencia visual entre las respuestas estas diferencias no son significativas.

Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (respuesta) no encontró un efecto principal de grupo ($F(3,44) = 2.29$; $p > 0.05$), ni de respuesta ($F(1,44) = 2.46$; $p > 0.05$). No obstante, la interacción grupo por respuesta fue estadísticamente significativa ($F(3,44) = 3.41$; $p < 0.01$).

Esta última diferencia es importante, particularmente el grupo 0h presentó un porcentaje de respuestas correctas en la alternativa que fue asociada a la devaluación de 50% ($s = 45.22$), mientras que para la alternativa que mantuvo su condición fue de 91.66% ($s = 16.28$), identificándose que la diferencia fue significativa ($t(11) = -3.16$; $p < 0.001$), este resultado permite afirmar que el efecto de devaluación se presentó y que replica a los datos obtenidos en los experimentos precedentes.

Para los grupos restantes las diferencias entre las alternativas de respuesta no fueron significativas. Para el grupo ED-3h-P el promedio de respuesta para la alternativa que fue asociada a la devaluación fue de 83.33% ($s = 30.77$) y para la respuesta asociada a la consecuencia que mantuvo su condición fue de 72.91% ($s = 31$; $t(11) = 1.04$; $p > 0.05$). Para el grupo ED-20h-P los promedios fueron 75% ($s = 31.98$) y 70.83% ($s = 29.83$), para las alternativas de respuesta ($t(11) = .804$; $p > 0.05$). Para el grupo ED-24h-P los promedios fueron 45.83% ($s = 43.73$) y 58.83% ($s = 34.26$; $t(11) = -.682$; $p > 0.05$). En estos grupos no se observó el efecto de devaluación.

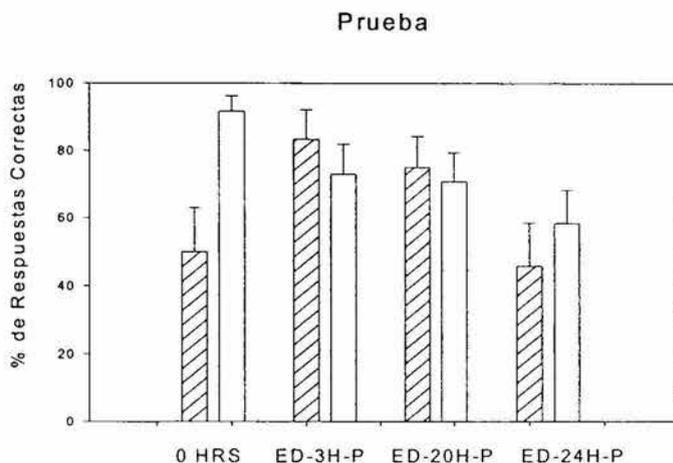


Figura 9: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia que decremento su valor (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos 0hrs, ED-3H-P, ED-20H-P y ED24P.

Se esperaba identificar persistencia de la asociación R-C en los grupos en los que se empleó un intervalo de retención. Sin embargo, solo fue posible identificar el efecto de devaluación en el grupo 0h, cabe recordar que este efecto se presenta toda vez que se ha establecido una relación entre la respuesta y la consecuencia en el entrenamiento (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985; 1986), por lo que al no presentarse este efecto en los grupos con intervalo se afirma que no persiste la asociación R-C.

Estos resultados son contrarios a los reportados por Rescorla (1991, 1993), Peck y Bouton (1990) y Miller, Jagielo y Spear (1990). Estos estudios argumentaron que la asociación original permanece con el paso del tiempo. Sin embargo, Gleitman y Steiman (1964) reportaron que la ejecución declina conforme incrementa el intervalo de retención. Ellos examinaron los efectos de contraste como función del tiempo. Las ratas que habían sido entrenadas a correr en una rueda por una recompensa mayor, cuando fueron cambiadas a una recompensa menor, las ratas corrieron más despacio que las ratas del grupo control que habían recibido poca recompensa. La interpretación de estos datos fue que los animales después de un intervalo de retención olvidan detalles acerca de la magnitud de la recompensa original.

En el caso de humanos se ha identificado que cuando cambian de condición, por ejemplo de reforzamiento parcial a continuo, de un criterio de respuesta alto a uno bajo, persiste el comportamiento de la primera condición (Boyagian y Nation, 1981; Pittenger, Pavlik, Flora y Kontos, 1988a; 1988b; Pittenger y Pavlik, 1988; 1989). Cabe mencionar que estos estudios no manipularon intervalos de retención, en todo caso prueban la persistencia del aprendizaje en una fase de extinción inmediata al entrenamiento.

Sin embargo, un estudio con humanos en donde se emplearon diferentes intervalos de retención entre la fase I y II de entrenamiento y la prueba (45 min, 1.5, 24 y 48h), mostró que después de los intervalos de retención los juicios de causalidad son del 50% para cada consecuencia, una de las explicaciones que ofrecieron los autores fue que los juicios emitidos por los participantes integran la información presentada en ambas fases de entrenamiento (Cedillo, Vila, Alvarado, Jara y Rosas, 2002). Los datos de este estudio son similares a los obtenidos en este Experimento, particularmente porque al emplear un intervalo de retención entre la fase de entrenamiento y la prueba, los resultados difieren a los obtenidos, por un lado, al grupo que no tuvo intervalo de retención, y por otro, a que no replican los datos obtenidos en investigaciones con animales (Rescorla, 1991; 1993, Colwill, 1994).

Una posible explicación de los resultados de este experimento, es que al igual que Colwill y Rescorla (1985), se puede estimar que otra asociación que se aprende en una tarea instrumental es, entre el estímulo y la respuesta. Esta interpretación se deduce del hecho de que los participantes en la fase de prueba, eligieron la respuesta que estaba relacionada con un estímulo (barco ó avión). El porcentaje de respuestas correctas en la fase de entrenamiento de los grupos con intervalo de retención fue entre los 70 y 76%, porcentaje que fue similar en la fase de prueba para ambas alternativas de respuesta.

Otra posible explicación a los datos obtenidos, es con respecto a las diferencias entre especies, los animales, por razones de supervivencia, tienden a responder de una manera más estereotipada a los estímulos ambientales. Baste recordar que las ratas en el ambiente natural son capaces de reconocer el olor del veneno que ha sido ingerido por otra rata muerta, así cuando el olor del veneno es percibido en algún otro alimento la rata no lo ingiere. En este sentido los datos presentados por Colwill (1994), que cita que 66 días después persiste el aprendizaje, coinciden con las propiedades de aprendizaje de esta especie.

En el caso con humanos una de las maneras típicas en que se regula su comportamiento es a través de la conducta verbal, esto es, la conducta regulada por reglas. Como Skinner estableció (1969) el auto-conocimiento que contribuye a la formulación de reglas es una función de la interacción del individuo con su entorno social. En este sentido la formulación de reglas es un proceso más complejo que el responder a las consecuencias ambientales inmediatas, como es el caso de las ratas.

La tarea empleada sugiere presionar una tecla azul o verde para destruir barcos y aviones, de oprimir la tecla correcta se presenta un torpedo o un misil, en la segunda fase se indica al participante que una de las armas se descompuso, después de un intervalo de retención (3, 20, 24h), los participantes regresan a la fase de prueba, iniciando con una pantalla de instrucciones que les indica que nuevamente están en la batalla y que tiene que elegir entre las teclas azul y verde para destruir a los barcos y aviones.

Con base en la tarea los humanos forman sus propias reglas, la regla que parece que abstraen los sujetos es, entre tanto no aparezca un anuncio en el transcurso del juego, sobre algún problema en las armas, ambas teclas puede ser utilizadas con éxito. Si y solo si aparece el anuncio de problemas en las armas, se deja de usar alguna de ellas. Por lo tanto, cuando regresan al periodo de prueba, e inician el juego nuevamente, no hay anuncio sobre problemas en las armas, con lo cual es viable utilizar ambas teclas.

De acuerdo a Zettle (1990) en los humanos las contingencias naturales y arbitrarias de reforzamiento parecen apoyarse en una relación entre pensamientos (auto-reglas) y conducta abierta. Una contingencia afecta la secuencia pensamiento-acción, esta sigue sus propias descripciones verbales de contingencia que pueden permitir responder más eficientemente. No solo es la conducta específica producida por el seguimiento de la regla de reforzamiento, sino por la autogeneración de reglas que siguen una clase de respuesta funcional que también es directa.

Esto es una alternativa de explicación en los datos obtenidos en este experimento. En el siguiente experimento se siguen los mismos procedimientos, pero se evalúa la posible persistencia de la relación R-C con la técnica de inflación.

Experimento 5b

Al igual que el Experimento 5a, en este se emplean diferentes intervalos de retención entre la fase de entrenamiento, la fase del cambio del valor de la consecuencia y la fase de prueba, con la finalidad de evaluar la persistencia de la relación R-C. En este estudio

se empleará la técnica de inflación de la consecuencia. El diseño se presenta en la Tabla 12.1. Se formaron cuatro grupos, el primero de inflación (0hrs) en este no se presentó ningún intervalo de tiempo, entre el entrenamiento y la prueba; los siguientes grupos se caracterizaron por programar el intervalo de tiempo entre el entrenamiento, fase de cambio del valor de la consecuencia y la prueba, los intervalos fueron de 3, 20 y 24 hrs. Los grupos se denominaron 0h, Entrenamiento-Inflación-3hrs-Prueba (EI-3h-P), Entrenamiento-Inflación-20hrs-Prueba (EI-20h-P) y Entrenamiento-Inflación-24hrs-Prueba (EI-24h-P). Se espera que todos los grupos repliquen los efectos de inflación de la consecuencia.

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 48 estudiantes entre 18 y 23 años de la Lic. en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala se asignaron al azar 12 participantes en cada grupo, todos sin experiencia previa con la tarea.

Aparatos y Situación Experimental

Los descritos en la sección del método general.

Procedimiento

Se formaron cuatro grupos, el grupo de inflación (0hrs), a este grupo se le presentó las tres fases el mismo día. A los grupos Entrenamiento-Inflación-Intervalo-Prueba se caracterizaron por efectuar dos fases antes del intervalo de tiempo y posteriormente regresaron a finalizar la fase de prueba, los grupos fueron: Entrenamiento-Inflación-3hrs-Prueba (EI-3h-P), Entrenamiento-Inflación-20hrs-Prueba (EI-20h-P) y Entrenamiento-Inflación-24hrs-Prueba (EI-24h-P). En todos los grupos se efectuaron las tres fases, la diferencia entre los grupos, como se mencionó, fue el intervalo de tiempo empleado. En el método general se presentan las características de cada fase.

Tabla 12.1
Diseño Experimental Experimento 5b

	Fase I	Fase II	Intervalo	Prueba
Inflación (0hrs) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	Sin Intervalo	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

Entr-Inf-3h-Pr (EI-3h-P) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	3h	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Entr-Inf-20h-Pr (EI-20h-P) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	20h	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2
Entr-Inf-24h-Pr (EI-24h-P) N = 12	A: R1 – C1; B: R2 – C2	C1 o C2	24h	A: R1 vs R2; B: R1 vs R2

A (avión) y B (barco); R1 (tecla azul) y R2 (tecla verde); C1 (misil) y C2 (torpedo); estímulos, respuestas y consecuencias se contrabalancearon entre sujetos.

Resultados y Discusión

Al igual que en el Experimento 5a, sólo el grupo 0h presentó el efecto de inflación, esto implica que al emplear intervalos de retención entre la fase de entrenamiento, la fase de cambio del valor de la consecuencia y la fase de prueba, la asociación R-C no persiste.

Para probar lo anterior, observamos que todos los grupos aprendieron la tarea. El porcentaje de respuestas correctas totales en la fase de entrenamiento fue de 77.33%, 75.30%, 81.26 y 70.58% para los grupos 0 h, EI-3h-P, EI-20h-P y EI-24h-P, respectivamente. Las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas ($F(2, 38) = 2.11; p > 0.05$).

En la figura 10 se muestran los datos más relevantes. En esta figura se observa el porcentaje de respuestas correctas en la fase de prueba para la respuesta asociada al cambio de valor de la consecuencia y la respuesta que mantuvo su condición en los grupos 0h, EI-3h-P, EI-20h-P y EI-24h-P 0 h. Como puede apreciarse, el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa que mantuvo su condición fue muy similar para los tres grupos. Sin embargo, el porcentaje de respuestas correctas en la alternativa asociada a la consecuencia que incremento su valor fue mayor en el grupo 0 h que en los otros tres grupos.

Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (respuesta) no encontró un efecto principal de grupo ($F(3,44) = .24; p > 0.05$), ni por respuesta ($F(1,44) = 3.21; p > 0.05$). Sin embargo la interacción grupo por respuesta difirió ($F(3,44) = 3.92; p < 0.05$).

Esta última diferencia es importante, particularmente porque el grupo 0h presentó un porcentaje de respuestas correctas en la alternativa que fue asociada al incremento de 91.66% ($s = 16.28$), mientras que para la alternativa que mantuvo su condición fue de 52.08% ($s = 43.25$), identificándose que la diferencia fue significativa ($t(11) = -3.16$; $p < 0.001$), este resultado permite afirmar que el efecto de inflación se presentó y que replica a los datos obtenidos en los experimentos precedentes.

Para los grupos restantes las diferencias entre las alternativas de respuesta no fueron significativas. Para el grupo EI-3h-P el promedio de respuesta para la alternativa que fue asociada al incremento fue de 72.91% ($s = 31$) y para la respuesta asociada a la consecuencia que mantuvo su condición fue de 77.08% ($s = 19.82$; $t(11) = 2.60$; $p > 0.05$). Para el grupo EI-20h-P los promedios fueron 68.75% ($s = 24.13$) y 62.50% ($s = 27.17$), para las alternativas de respuesta ($t(11) = -.51$; $p > 0.05$). Para el grupo EI-24h-P los promedios fueron 68.75% ($s = 46.61$) y 72.91% ($s = 39.10$; $t(11) = -.45$; $p > 0.05$). En estos grupos no se observó el efecto de inflación.

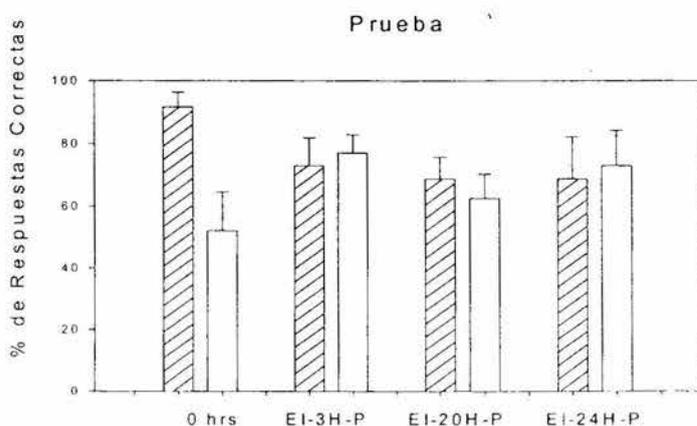


Figura 10: Se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba para la respuesta que fue asociada con la consecuencia que incremento su valor (barras rayadas) y para la respuesta que fue asociada a la consecuencia que no cambió su valor (barras blancas) para los grupos 0hrs, EI-3H-P, EI-20H-P y EI-24H-P.

Al igual que en el Experimento 5a, no se observa el efecto esperado de inflación de la consecuencia toda vez que se emplea un intervalo de retención entre la fase de entrenamiento, fase del cambio del valor de la consecuencia y la prueba.

Las alternativas de explicación de los resultados de este experimento son idénticas a las expuestas en la discusión del Experimento 5a. Existe la posibilidad de que no solo se establezca una relación entre la respuesta y la consecuencia, sino también entre el estímulo y la respuesta, esta afirmación se deriva del trabajo de Colwill y Rescorla (1985), estos autores observaron que después de la devaluación de la consecuencia, la respuesta que fue asociada a la devaluación, se emitió en un bajo porcentaje en la fase de prueba, la interpretación de estas respuestas residuales fue que también se establecía una relación entre el estímulo y la respuesta, tal y como lo argumentó Thordinke (1932).

De hecho trabajos posteriores de los mismos autores mostraron que se establece relaciones binarias entre los tres elementos importantes del condicionamiento instrumental, estímulo, respuesta y consecuencia (Rescorla, 1998).

La segunda alternativa se refiere a las auto-reglas que pueden generar los participantes y con base en esas ajustarse a responder a la tarea instrumental empleada. Esto es, que los humanos se ajustan más a las reglas que a las contingencias, tal y como lo estableció Skinner (1969).

Siguiendo en esta lógica, Lovibond (2003) argumenta que particularmente los humanos formulan expectativas o reglas antes de emitir cualquier respuesta, de hecho al autor describe el modelo proposicional que sostiene, que los humanos a diferencia de los animales, después de detectar las relaciones contingenciales, se forma una representación proposicional de esa relación, la cual le permite dar una respuesta y está necesariamente va a depender de ese conocimiento proposicional que en otros términos serían las reglas.

En ambos Experimentos (5a y 5b), se identificó que los participantes, después de un intervalo de retención, no muestran cambios en su respuesta cuando está fue relacionada con la consecuencia que cambio de valor. Considerando el argumento de Lovibond la diferencia identificada entre animales y humanos, en cuanto a los datos obtenidos en estos experimentos, es que los humanos formulan expectativas las cuales les permiten responder a las relaciones contingenciales a las que son expuestos. De hecho, suponemos a partir de esta interpretación que, podría efectuarse nuevamente estos experimentos con la variante de que después del intervalo de retención se les

recuerde a los participantes que consecuencia cambio su valor, esta posibilidad nos permitiría identificar si los datos que se obtengan mantienen la diferencia entre animales o humanos, o se observan los efectos de devaluación e inflación de la consecuencia empleando intervalos de retención con humanos. De mantenerse la diferencia estaríamos en la posición de argumentar que, cierto tipo de aprendizaje difiere entre animales y humanos, pero de encontrarse similitudes se podría establecer que se comparten el mismo proceso de aprendizaje y que en todo caso las diferencias se deben a los procedimientos empleados.

Discusión General

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la asociación respuesta consecuencia (R-C) en el aprendizaje instrumental en humanos, a partir de la devaluación e inflación de la consecuencia. En investigaciones con animales se ha probado que una de las asociaciones del aprendizaje instrumental es R-C (Adams y Dickinson, 1981; Colwill, 1994; Colwill y Rescorla, 1985 y 1986). Sin embargo, son pocos los estudios con humanos en el área de los contenidos del aprendizaje instrumental: en la revisión de la literatura especializada no se encontraron tareas con la lógica de las técnicas devaluación e inflación de la consecuencia con humanos, por lo que la primera consigna fue diseñar una tarea sensible para evaluar la relación R-C con humanos, lo que fue el propósito del primer experimento. Los resultados del primer experimento fueron, por un lado, que la tarea permitió evaluar la asociación R-C en humanos y por otro, que la respuesta fue sensible a los cambios posteriores del valor de la consecuencia.

El segundo Experimento evaluó el efecto mediático de las instrucciones respecto de la tarea; a partir de una estrategia metodológica se mostró que las instrucciones no funcionan como factor mediático importante en la ejecución de los participantes. Los resultados de los Experimentos 1 y 2 son similares a los identificados con animales por Adams y Dickinson (1981), Colwill y Rescorla (1985) y Rescorla (1974). De acuerdo con Rozeboom (1957), se puede afirmar que en el entrenamiento instrumental se aprende una asociación R-C, ya que se observó, en la fase de prueba, que los cambios posteriores del valor de la consecuencia afectó la respuesta originalmente entrenada. Por lo que los datos son interpretados bajo las teorías R-C (Tolman (1933); Konorski y Miller, 1937; cit. en Rescorla, 1998), bajo esta postura se sostiene que en el aprendizaje instrumental se forma una asociación entre la respuesta y la consecuencia (R-C), la consecuencia es parte de la estructura del aprendizaje instrumental y no es solo un catalizador de la asociación E-R como lo afirman las teorías E-R (Thorndike, 1932).

El tercer Experimento mostró que el efecto de devaluación e inflación solo se observa bajo un entrenamiento de consecuencias diferenciales, esto es, cuando se establece una relación unívoca entre la respuesta y la consecuencia los efectos antes mencionados se presentan. De acuerdo con Hall, Channell y Pearce (1981) una correlación perfecta de la consecuencia permite el desarrollo de una asociación entre la respuesta y la consecuencia, una correlación imperfecta entre esos eventos no permite una asociación.

Los datos obtenidos en el cuarto Experimento también son evidencia de que se aprende una asociación R-C, aún cuando las respuestas fueron reforzadas parcialmente, en el entrenamiento, las respuestas fueron sensibles a los cambios posteriores del valor de la consecuencia. La magnitud del efecto de devaluación o inflación no disminuye con el reforzamiento parcial. Esto permite afirmar que independientemente de cómo se realice el entrenamiento, la asociación R-C parece formarse de la misma manera.

Los resultados obtenidos en el Experimento 5 mostraron que los efectos de devaluación e inflación de la consecuencia solo se presentan cuando no se emplea ningún intervalo de retención entre la fase de entrenamiento, fase del cambio del valor de la consecuencia y la prueba. Las alternativas de explicación de los resultados de los grupos en que los que se empleó algún intervalo de retención son, por un lado, que existe la posibilidad de que no solo se establezca una relación entre la respuesta y la consecuencia, sino también entre el estímulo y la respuesta, como lo argumentó Colwill y Rescorla (1985) y por otro que los participantes posiblemente formulen auto-reglas y con base en esas se ajustan a responder a la tarea instrumental empleada. Esto es, que los humanos se ajustan más a las reglas que a las contingencias, tal y como lo estableció Zettle (1990).

Los datos obtenidos en los cinco experimentos, permiten identificar que la tarea empleada permite evaluar la relación R-C y que en el aprendizaje instrumental una de las asociaciones importantes es entre la respuesta y la consecuencia, ya que la respuesta fue sensible a los cambios posteriores del valor de la consecuencia.

Para establecer que los resultados obtenidos fueron adecuadamente interpretados se requiere de reflexionar sobre algunos puntos, por lo que, la discusión se compone de tres secciones: a) la relacionada con la confiabilidad de la tarea usada; b) la relacionada con el procedimiento empleado y el proceso, y c) la que discute las teorías del aprendizaje instrumental en el estudio de la asociación respuesta-consecuencia y los datos aquí reportados. Esta estructura se justifica por que al evaluar los hallazgos experimentales deben tomarse en cuenta tres cuestiones de sumo valor: a) la fiabilidad de los datos, b) la importancia científica, y, c) su generalidad (Sidman, 1978).

a) la confiabilidad de la tarea empleada

No es tarea común, en el campo del aprendizaje asociativo, discutir acerca de la confiabilidad de las tareas, por al menos dos razones: una que los procedimientos usados

en la investigación permiten su replicación sistemática y directa, y dos porque existen pocas restricciones al trabajar con animales.

Cuando se investiga con humanos no es posible inyectar a los participantes CILi o restringirles el acceso de alimento, entre otras. Un problema más que enfrenta la investigación con humanos es el conocimiento previo que pueden tener los participantes sobre los estímulos empleados en el experimento, y que por tanto contamina los resultados. También se han analizado las diferencias en las evaluaciones no verbales y verbales, considerando a las evaluaciones no verbales como una evaluación más adecuada, ya que evita el conocimiento previo (Miller y Matute, 1996). No obstante, a pesar de que es más viable realizar investigaciones con animales, es necesario contar con investigaciones con humanos. Tal y como sostiene Sidman (1978) no podemos permitirnos el lujo de pasar por alto ninguna demostración de una variable relevante que pueda resultar de las investigaciones con humanos.

En este sentido los procedimientos cambian. Cuando se trabaja con animales en el laboratorio el control experimental se maximiza y la confiabilidad de los instrumentos se garantiza mediante los dispositivos automáticos de registro. En la investigación con humanos, hay que ser cautos y tener lo más claro que sea posible los criterios de carácter metodológico que sustentan la veracidad de los resultados. De tal manera que los datos obtenidos se deben a las manipulaciones realizadas y no a variables extrañas. Por tanto es importante asegurarse que la tarea experimental es confiable. Con humanos el control experimental es mínimo, la asignación al azar de éstos a las condiciones experimentales garantiza que las variables extrañas se distribuyan de manera homogénea entre los grupos y la fiabilidad se alcanza mediante la evaluación del azar y la replicación sistemática (Sidman, 1978).

Con la finalidad de evaluar la confiabilidad de los datos arrojados por la tarea se pueden aplicar, en primer lugar, pruebas estadísticas para verificar la semejanza entre los grupos controles y experimentales en las fases de entrenamiento, mientras que la replicación sistemática es un puntal importante que permite observar la consistencia de los resultados a través de diferentes experimentos. Antes de describir los criterios baste recordar que la tarea propuesta comparte algunas características con la tarea empleada por Paredes-Olay et al (2002), las cuales fueron expuestas en el método general, sin embargo es importante mencionar que existe una diferencia muy importante entre estas tareas, la de Paredes-Olay et al emplea la técnica de transferencia de control que permite

evaluar si se establece una asociación E-C en humanos y es una versión de operante libre, mientras que la tarea aquí propuesta emplea la lógica de las técnicas de devaluación e inflación de la consecuencia que evalúa la posibilidad de que se establezca una asociación R-C en humanos y es una versión de ensayos discretos. Por lo que es necesario identificar la confiabilidad de la tarea empleada en esta tesis, a partir de establecer algunos criterios.

Los criterios concretos son: en el apartado del método general se menciona como criterio que los participantes presentaran, como mínimo, el 70% de respuestas correctas, para cada una de las alternativas, y por otro lado el rechazo de la hipótesis de diferencias entre grupos mediante una prueba de significación. Estos criterios permiten establecer que los participantes aprenden la relación entre los estímulos, respuestas y consecuencias de la tarea. Esto es importante ya que cualquier cambio que se observara en la respuesta, posterior al entrenamiento, se podría adjudicar a la variación efectuada en la fase del cambio del valor de la consecuencia y no a la falta de aprendizaje.

Los resultados de los entrenamientos, que son comunes a todos los experimentos en la primera fase, son replicados consistentemente. Los datos en el porcentaje total de respuestas correctas en la fase de entrenamiento fue superior al 76% en promedio en todos los grupos de los cinco experimentos y no se encontraron diferencias significativas, a partir de esta observación consideramos que los participantes establecieron la relación entre los estímulos, respuestas y consecuencia. Esto demuestra que la fase de adquisición resultó efectiva para entrenar a los participantes y que los cambios posteriores en la elección de las respuestas se debieron a las variaciones empleadas.

Otro criterio fue que las instrucciones, especialmente las de la fase del cambio del valor de la consecuencia, fueran claras pero sin influir en la ejecución posterior de los participantes. Como primer paso, se corrieron diferentes grupos piloto, el propósito fue que las instrucciones empleadas fueran arduamente analizadas. No solo se varió la cantidad de información en las instrucciones, sino además no se presentó ninguna información que previniera a los participantes de que alguna de las consecuencias cambiaba su valor. Los resultados de estas pruebas piloto mostraron que tipo de instrucciones fueron las más adecuadas, además, el reporte verbal de varios participantes nos permitió identificar que comprendieron la tarea experimental.

Otro criterio fue observar, en lo esencial, fenómenos como el de inflación y devaluación de la consecuencia con humanos. A los grupos que en la fase del cambio del

valor de la consecuencia, se les presentó la fase completa, esto es, las instrucciones y la consecuencia que cambió su valor, devaluación o inflación, se observó que la respuesta que fue asociada a la consecuencia se modificó, decrementó o incrementó, respectivamente, en una fase posterior.

Con base en los resultados obtenidos, la tarea propuesta permitió evaluar los contenidos del aprendizaje instrumental de manera confiable, particularmente la relación R-C. Esta afirmación se justifica en la medida que las variaciones en los diferentes grupos, solo instrucciones en la fase del cambio del valor de la consecuencia y solo instrucciones en la fase de entrenamiento (Experimento 1 y 2) y consecuencias no diferenciales (Experimento 3), mostraron que los efectos de devaluación e inflación no se presentaron.

Cuando los participantes fueron expuestos a las tres fases, adquisición, cambio del valor de la consecuencia y fase de prueba, se observaron los efectos de devaluación e inflación, por lo tanto, la tarea fue efectiva para evaluar los cambios que el valor de la consecuencia tiene sobre la respuesta originalmente entrenada.

La tarea conductual de condicionamiento instrumental, aquí propuesta, exhibe su utilidad para evaluar la devaluación e inflación de la consecuencia con humanos. Los resultados muestran que la respuesta que fue asociada a la consecuencia que cambia su valor, devaluación o inflación, disminuye o incrementa, respectivamente, su frecuencia en la fase de prueba, lo que permite inferir que los sujetos aprenden la relación entre las dos respuestas requeridas por la tarea y las consecuencias programadas, esto es, se establece una asociación entre la respuesta y la consecuencia.

Es importante señalar que el decremento o incremento en la respuesta producido por la devaluación o inflación de la consecuencia difícilmente es explicado por algún otro factor, ya que la devaluación o inflación de la consecuencia se realiza en una fase independiente de la fase de adquisición de la respuesta, como lo hicieron Adams y Dickinson (1981) y Colwill y Rescorla (1985).

Por otro lado, es importante señalar que la tarea evalúa directamente la ejecución de los participantes a través de los ensayos, a diferencia de las tareas tradicionales, en condicionamiento instrumental con humanos, en las que los sujetos reportan verbalmente un juicio acerca de las consecuencias de su comportamiento (Shanks, 1993; Dickinson, 2001).

El diseño de nuevas tareas conductuales constituye un avance importante al contribuir con nuevas estrategias que permiten medir directamente la conducta de los participantes con el fin de complementar aquellas basadas únicamente en los juicios emitidos por los individuos. De hecho la importancia de proponer técnicas nuevas se refiere a que la técnica sirva para obtener datos que no se hayan podido conseguir antes.

Finalmente, la tarea de este estudio permitió identificar con humanos relaciones (R-C) que usualmente se investigan en animales (Colwill, 1994; Colwill y Rescorla, 1985 y 1986; Rescorla, 1974) empleando diferentes variaciones experimentales, como las consecuencias diferenciales (De Long & Wasserman, 1981; Peterson, Wheeler & Armstrong, 1978; Urquioli, 1990, 1991; Goeters, Blakely & Poling, 1992; Maki, Overmier, Delos & Gutman, 1995) y el reforzamiento parcial (Robbins, 1971; Rescorla, 1999).

Resta por realizar nuevos estudios que en primer término repliquen los resultados aquí encontrados y que extiendan el campo de investigación a otros fenómenos que únicamente se han reportado con animales. Esta tarea, según Sidman (1978) es de vital importancia, ya que permitiría confirmar la confiabilidad de la tarea propuesta, y además permitiría identificar la generalidad de las variables, el proceso y la metodología.

b) El procedimiento empleado y el proceso investigado

Son comunes las discusiones acerca de la extensión de los procesos encontrados en laboratorio con animales a humanos. La respuesta a la pregunta de si los procesos que estamos observando en los experimentos con animales son homologables a los de humanos, requiere de ciertas consideraciones.

En primer lugar, las dudas acerca de la extensión de los procesos encontrados en animales a humanos se debe a las diferencias entre especies, lo que implica reconocer las desigualdades del equipo biológico y por tanto las posibilidades de variaciones entre las respuestas (Seligman, 1970). La diferencia de percepción de olores es muy superior para los perros en comparación con los humanos, por lo que un proceso centrado en la discriminación de olores en perros podría no ser extensivo a los humanos, pero sí a otras especies.

Sin embargo, que las respuestas de picoteo ante una tecla por el pichón y presionar la palanca de una rata sean diferentes en cuanto a morfología no invalida que en ambos casos se hable de reforzamiento, como proceso. De hecho el problema no es obtener datos homólogos, sino llegar a comprender la conducta de las ratas, pichones y humanos, y ser capaces de reconocer paralelismos en los procesos conductuales (Sidman, 1978). Debemos poder clasificar las variables que observemos de tal modo que

se puedan identificar similitudes en sus principios de operación, a pesar de que sus especificaciones físicas puedan ser muy diferentes.

La segunda se refiere a la distinción entre proceso y procedimiento: el proceso como una abstracción conceptual que describe y relaciona eventos de manera genérica. Mientras que el procedimiento alude a operaciones de carácter metodológico, que pueden variar en función de diversos factores, para la investigación de los procesos.

En el caso de la devaluación de la consecuencia, Rozemboon (1957) estableció que de aprenderse una asociación entre la respuesta y la consecuencia en un entrenamiento instrumental, un cambio posterior del valor de la consecuencia, tendría un efecto sobre la respuesta originalmente entrenada. Al efecto se le conoce como devaluación y consiste en que la respuesta que fue asociada en el entrenamiento con la consecuencia, que en una fase posterior se devalúa, se emite con menor frecuencia. Los procedimientos que se han manejado para devaluar la consecuencia, son dos, por un lado, saciar al animal, esto es, darle acceso libre a la comida (Adams y Dickinson, 1981) y por otro, asociar comida con CILi (Colwill y Rescorla, 1985). Los sujetos empleados fueron ratas y la medida obtenida fue la tasa de respuesta. En ambos procedimientos se observó que en la fase de prueba, la cual se efectúa después de un entrenamiento y de la fase de devaluación, la respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada decreció.

Por otro lado, la inflación de la consecuencia supone que incrementar el valor del El tiene un efecto sobre la respuesta (Rescorla, 1974). El procedimiento, básicamente, es incrementar la intensidad del choque eléctrico, el resultado es que la supresión condicionada de la respuesta incrementa con relación al incremento de la intensidad del choque eléctrico. En este estudio los sujetos fueron ratas y la medida fue la tasa de respuesta.

Ambas técnicas, devaluación e inflación, esperan un efecto sobre la respuesta, este efecto se mide después de un entrenamiento y de la fase del cambio del valor de la consecuencia. Los procedimientos son diferentes, en uno decreta el valor de la consecuencia y en otro incrementa.

La devaluación e inflación son procesos de carácter general, mientras que los procedimientos pueden variar. La tarea propuesta en este trabajo es un procedimiento que permite evaluar devaluación e inflación. Aún cuando los procedimientos con animales y humanos difieren, en ambos casos se observó que la respuesta se afectó cuando se realizó algún cambio en el valor de la consecuencia.

Ciertamente, Seligman (1970) afirma que es difícil establecer una homología entre las investigaciones de animales y humanos, por un lado, por las diferencias entre especies, por otro, por el conocimiento previo que los sujetos pueden tener con los estímulos y/o consecuencias empleados en el experimento (Miller y Matute, 1996).

También se ha generado en este campo una discusión relativa a la relevancia biológica de los reforzadores empleados. Miller y Matute (1996) expusieron que esta diferencia de la naturaleza de los reforzadores se diluye mostrando que en algunas investigaciones con animales se observa que hay cierto tipo aprendizaje aún cuando no se emplean reforzadores como la comida o agua, ambos de relevancia biológica. Un ejemplo importante es el procedimiento de precondicionamiento sensorial. En este caso, dos estímulos neutrales, por ejemplo un tono y una luz (A-B), se presentan repetida y contiguamente en una primera fase, esta fase es básicamente el precondicionamiento sensorial. En una fase posterior se presenta uno de los dos estímulos con un estímulo biológicamente relevante (comida), por ejemplo B. En la fase de prueba, A se presenta y se observa que el sujeto responde relativamente igual que a B, ya que en la fase inicial se relacionan los estímulos A y B. Este resultado se interpreta como un aprendizaje de una relación predictiva entre los dos eventos neutrales, tono y luz, que están desprovistos de relevancia biológica.

De hecho extraer inferencias acerca de la conducta animal y humana, con base en las investigaciones con animales es riesgosa, Dojman (1998) establece que "...los modelos animales permiten la investigación de problemas que son difíciles, sino imposibles de investigar directamente con la gente. Un modelo permite que la investigación se lleve a cabo en circunstancias más sencillas, mejor controladas y menos costosas. Más aún, la validez de los modelos animales se basa en el mismo criterio que la validez de otros tipos de modelos. Lo importante es la semejanza entre el modelo animal y la conducta humana en las características relevantes para el problema que se tiene entre manos. Por ejemplo, la semejanzas entre las ratas y los seres humanos en la forma en que aprenden a evitar los alimentos peligrosos hacen a un modelo de rata válido para la investigación del aprendizaje de aversión humana al alimento (pág. 12).

En este sentido a pesar de estas dificultades Seligman (1970) menciona que si se identifican regularidades en los datos obtenidos es posible establecer leyes de aprendizaje entre las especies.

Aún cuando los procedimientos de devaluación e inflación empleados en animales difieren de los procedimientos propuestos en este trabajo con humanos, los datos

observados con humanos muestran que la respuesta que fue relacionada a la consecuencia, que incrementó o decrementó, cambió en su porcentaje en la fase de prueba. Este resultado en particular se observa en las investigaciones con animales, la respuesta que fue asociada a la consecuencia devaluada decrementó en la fase de prueba y la respuesta asociada a la inflación de la consecuencia, incrementó en la fase de prueba.

Con base en esta similitud estamos en la posibilidad de argumentar que los datos obtenidos en esta tesis son análogos a los identificados en investigaciones con animales. Y que una de las asociaciones que se aprende en una tarea instrumental es entre la respuesta y la consecuencia.

c) las teorías del aprendizaje instrumental en el estudio de la relación respuesta-consecuencia.

Un interés muy especial de éste trabajo es considerar los alcances de los diferentes modelos que contextualizan el aprendizaje instrumental. Los diferentes modelos teóricos no están exentos de limitaciones que son válidas para la investigación con animales y humanos.

La reevaluación de la consecuencia es un término general que se refiere a los efectos de la manipulación extra-condicionamiento sobre la fuerza de la respuesta, la devaluación se refiere a la condición en la cual la respuesta se debilita (Donahoe y Burgos, 2000). Y este fenómeno, de reevaluación, pertenece a una instancia teórica – asociacionismo.

Según Dickinson (1979) las aproximaciones asociativas se describen como: "...el término teórico que es central en las explicaciones de aprendizaje es la asociación. Las teorías del aprendizaje animal intentan representar virtualmente el aprendizaje de relaciones como la formación de una asociación entre dos elementos. Más sucintamente, la conducta es una pala que desentierra el pensamiento"(pág. 553).

Rescorla (1985) argumenta que las técnicas empleadas para evaluar los rangos de las asociaciones son importantes, porque permiten medir qué asociaciones se establecen entre los elementos de interés (estímulos, respuestas, consecuencias), como es el caso de la devaluación e inflación de la consecuencia. Por lo tanto, las observaciones conductuales sirven de base para las inferencias sobre entidades subyacentes de la cual la conducta es la expresión. La asociación no puede ser medible, ni manipulada solo interpretada.

En el caso de la devaluación de la consecuencia, y de manera indirecta la inflación de la consecuencia, se establece una respuesta (presionar la palanca) seguida de una consecuencia (comida), posteriormente se presenta comida-cloruro de litio, y en una fase de prueba se observa el efecto de la devaluación sobre la respuesta originalmente entrenada, a partir de los resultados obtenidos se infiere una asociación R-C (Adams y Dickinson, 1981; Colwill y Rescorla, 1985, 1986; Dickinson y Dawson, 1987, Rescorla, 1990; Shipley y Colwill, 1996; Colwill y Triola, 2002).

Esta interpretación proviene originalmente del estudio de Rozendoom (1957), en el cual se mostró que modificando el valor de la consecuencia después de un entrenamiento, la respuesta asociada a esa consecuencia se deprimió, este efecto fue identificado como devaluación de la consecuencia, y se argumentó que la depresión de la respuesta se debía al establecimiento de una asociación entre dos eventos, la respuesta y la consecuencia, este trabajo permitió que se desarrollaran otras investigaciones que confirmaron los resultados obtenidos en este estudio.

Por ejemplo, Adams y Dickinson (1981) mencionan que aún cuando en sus tres experimentos identificaron el efecto de devaluación, la posibilidad de explicar este efecto, no solo podía depender del establecimiento de la relación R-C, sino que, se podían ofrecer otras alternativas.

Se pensó en el estado motivacional del organismo o el tipo de incentivo (Balleine y Dickinson, 1991, 1992; Dickinson y Dawson, 1987, 1988; Paredes-Olay y López, 2002) como factores explicativos del efecto de devaluación, sin embargo se identificó que no son factores importantes para explicar porque la respuesta decremente después de haberla asociado con la consecuencia devaluada, entendiendo la devaluación, a la relación consecuencia-CiLi, aunque no se descarta la posibilidad de que el procedimiento empleado esté relacionado con el efecto de devaluación (Rescorla, 1992a), ya que se obtiene un efecto similar al obtenido en las investigaciones de aprendizaje aversivo al sabor (García, 1989, cit. En Mowrer y Klein, 2001).

En particular el trabajo de Colwill y Rescorla (1985) fue fundamental para descartar diferentes factores (motivacional, incentivo o de procedimiento) como responsables del efecto de devaluación de la consecuencia y proponer al cambio de valor de la consecuencia. Ellos implementaron un diseño intra-sujeto para evaluar la estructura asociativa del aprendizaje instrumental, argumentando que este diseño presentó ciertas ventajas; primero, permite el uso de una prueba de elección entre respuestas cuyo reforzador ha sido tratado diferencialmente dentro del mismo sujeto. Segundo, este

procedimiento permite conducir los tratamientos que modifican el valor del reforzador en la cámara de prueba sin temor de que los tratamientos pudieran ser responsables de un efecto inespecífico en la ejecución instrumental diferencial. Y en consecuencia, los autores están seguros de que, antes de la prueba instrumental, los tratamientos introdujeron diferencias exitosas en los valores de las consecuencias. Podría ser que estas diferencias de procedimiento son responsables de la facilidad con la cual el experimento detectó ejecuciones diferenciales. Por lo que el trabajo de Colwill y Rescorla fue un antecedente fundamental para la tarea propuesta en esta tesis.

Los resultados, del trabajo antes citado, descartaron que la función del reforzador fuera la de catalizador de la asociación E-R, tal y como lo establecieron Thorndike (1932), Guthrie (1952) y Hull (1943) que afirman que la respuesta ocurre con mayor probabilidad durante la presentación del estímulo, por tanto, cualquier cambio en el reforzador no afecta a la respuesta. Los datos de Colwill y Rescorla (1985) y los datos obtenidos en los cinco experimentos de esta tesis, mostraron que la respuesta es sensible a los cambios del valor de la consecuencia, entonces, la consecuencia es parte de la estructura del aprendizaje instrumental y por lo tanto se afirma que la asociación R-C se forma durante el entrenamiento instrumental (Bolles, 1972; Colwill y Rescorla, 1986; Mackintosh y Dickinson, 1979, Konorski, 1948 y Tolman, 1933, los dos últimos autores cit en Colwill y Triola, 2002)

Empero, otra alternativa que es importante en este campo es la teoría de los dos factores, como posible explicación de los datos obtenidos por Adams y Dickinson (1981), Colwill y Rescorla (1985) y los datos de los grupos con entrenamiento completo, tanto de devaluación e inflación, de esta tesis. Cabe recordar que los supuestos más plausibles de esta teoría son: que la simple asociación E-R no representa todo el conocimiento aprendido en el condicionamiento instrumental, sino que podría establecerse una asociación entre el estímulo y el reforzador ($E-E^R$) (Colwill y Rescorla, 1986). De tal modo que una situación de aprendizaje instrumental contiene algunas de las condiciones necesarias del condicionamiento Pavloviano, esto es, cuando una respuesta es reforzada en presencia de un estímulo, el estímulo es explícitamente apareado con el reforzador; bajo esta condición y acorde con la teoría de los dos procesos, la asociación Pavloviana, estímulo-consecuencia (E-C), ocurre paralelamente con la asociación instrumental E-R.

Las razones que permiten descartar esta teoría, como posible explicación de los datos obtenidos en los experimentos de Adams y Dickinson (1981), Colwill y Rescorla (1985) y los de esta tesis, se basan en el procedimiento empleado. La técnica de

devaluación permite evaluar si al cambio del valor de la consecuencia, después de un primer entrenamiento, afecta la respuesta originalmente entrenada, y de ocurrir, se infiere que se estableció una asociación R-C.

Con base en este procedimiento, no se puede evaluar si se forma otro tipo de asociación, como la teoría de los dos factores estipula. Una técnica que permite identificar si se establece una asociación E-R y E-C, es la de transferencia de control (Colwill y Rescorla, 1988; Rescorla, 1991b; 1992c; 1993). La idea al utilizar esta técnica es observar si un estímulo se asocia con una consecuencia, preguntando por una clase nueva de respuesta en una prueba de transferencia. Los datos obtenidos en los experimentos que emplean la técnica de transferencia confirman el supuesto de la teoría de los dos factores y evidencian una asociación entre el estímulo y la consecuencia, pero también proveen evidencia para la asociación R-C. Un estudio con humanos reportó datos similares (Paredes-Olay et al, 2002), postulando que se aprenden asociaciones entre el estímulo y la consecuencia.

De acuerdo con los datos de los cinco experimentos de esta tesis, en particular con los grupos de devaluación e inflación, observamos que una de las asociaciones que se establece en el aprendizaje instrumental humano es R-C. Colwill y Rescorla (1986), Colwill (1994) y Rescorla (1998) expusieron en detalle que independientemente de las variaciones en la fase de entrenamiento, como es el caso del reforzamiento parcial, la naturaleza del aprendizaje instrumental es la asociación R-C. En el experimento 4 de esta tesis se observó que aún cuando se empleó reforzamiento parcial, la asociación R-C se estableció.

En este sentido Donahue y Burgos (2000) argumentan que emplear la técnica de devaluación tiene como resultado un efecto específico sobre la respuesta. Este efecto también se observó cuando se empleó la técnica de inflación. De hecho a lo largo de los experimentos se encontró que los grupos de inflación eligieron preferencialmente aquella respuesta que fue asociada a la consecuencia con mayor valor.

La técnica de inflación fue propuesta por Rescorla (1974), y la empleó en el condicionamiento clásico, encontrando que la RC fue menor después de haberse asociado con choques eléctricos más intensos. En este trabajo doctoral se abstraigo la lógica de esta técnica, la cual supone cambios en la respuesta, a los cambios del valor del EI, para proponer una forma de evaluación de la relación R-C en una tarea instrumental en humanos.

Debido a que los resultados son idénticos en los grupos de devaluación e inflación, en el sentido de la especificidad del cambio en la respuesta después del cambio en el valor de la consecuencia, establecemos que aún cuando son técnicas distintas nos permiten identificar el mismo contenido en el aprendizaje instrumental.

Por otro lado, parte del fundamento de este trabajo fue la extensión de las teorías del aprendizaje instrumental al terreno de los humanos. En principio, los datos indican que compartimos ciertos principios entre especies, los efectos de devaluación e inflación son un ejemplo. No obstante, en lo relativo a la persistencia de la asociación R-C no se pudo identificar.

Con anterioridad se discutió que una explicación de la no persistencia del aprendizaje R-C se debía a la formulación de auto-reglas, conducta exclusiva de los humanos (Zettle, 1990). Estos datos no son los únicos que no replican lo datos de las investigaciones con animales. Lowe, Harzem y Hughes (1978) expusieron detalladamente que hay datos contrarios a los obtenidos con animales en investigaciones con humanos. Por ejemplo, en humanos no se identifica la pausa post-reforzamiento empleando programas de razón fija.

De hecho Matthews, Shimhoff, Catania y Sagvolden (1977), identificaron que la ejecución operante de humanos no es sensible a los programas de contingencia, la razón que ofrecieron fue sobre los reforzadores empleados, por ejemplo, ganar puntos, no se iguala a los reforzadores que se utilizan con animales, como la comida.

Por otro lado, Lovibond (2003) argumentó que los humanos formulan expectativas o reglas antes de emitir cualquier respuesta, de hecho describe el modelo proposicional que sostiene, que los humanos a diferencia de los animales, después de detectar las relaciones contingenciales, se forma una representación proposicional de esa relación, la cual le permite dar una respuesta y está necesariamente va a depender de ese conocimiento proposicional que en otros términos serían las reglas.

No obstante, se describió en el apartado de similitudes entre las investigaciones con animales y humanos, que diferentes fenómenos relativos a los cambios de contigüidad y contingencia entre los eventos, estímulos, respuesta y consecuencias son análogos. Pero también existen fenómenos con el de bloqueo hacia atrás (descrito por Miller y Matute, 1996), el efecto de consecuencias diferenciales que solo se identifica en niños pequeños (Shepp, 1962; Fernández, 1998; Maki, Overmier, Delos y Gutman (1995) y en adultos con el síndrome de Prader-Willi (Joseph, Overmier y Thompson, 1997), pero no con adultos normales (Dube, Rocco y McIlave, 1989).

La explicación de las diferencias en los datos obtenidos con animales y humanos, se refiere, de manera prioritaria, a las condiciones experimentales manejadas. Por esta razón es importante seguir investigando cuales son las variables que controlan la conducta humana, para probar la posible extensión de los principios encontrados en animales a humanos e identificar el rango de condiciones bajo las cuales se pueden presentar tales efectos.

Son dos las aportaciones esenciales de este trabajo al campo experimental. Primero se propone una tarea confiable para evaluar los contenidos del aprendizaje instrumental. Segundo y en conjunto con lo anterior, la tarea permite evaluar la relación respuesta-consecuencia después del entrenamiento, modificando el valor de uno de los elementos, la consecuencia, identificándose que la respuesta se afecta cuando cambia el valor, de manera independiente, de la consecuencia. Ciertamente en el campo del aprendizaje instrumental se muestra que una de las relaciones importantes es entre la respuesta y la consecuencia, sin embargo, las tareas experimentales empleadas con humanos, evalúan directamente, los cambios en la consecuencia. Las manipulaciones empleadas son la contigüidad entre los eventos y la contingencia, los resultados permiten demostrar que las variaciones afectan a la respuesta.

La posibilidad de generar nuevos experimentos es amplia. La primera tarea es replicar los experimentos de esta tesis para ganar validez. Otra posibilidad es intentar identificar cuál es el intervalo de retención entre la fase de entrenamiento, la fase del cambio del valor de la consecuencia y la prueba que muestre que los participantes recuerdan la relación entre la respuesta y la consecuencia, más aún, imponer el intervalo de retención entre la fase de entrenamiento y las dos fases restantes con la finalidad de probar si lo que se les olvida es la asociación R-C o es que se aprende otra asociación.

Por otro lado, adecuar la tarea con la finalidad de seguir empleando la lógica de las técnicas de devaluación e inflación, pero ahora evaluando juicios causales. Asimismo, podrían realizarse algunos cambios en la tarea empleada para evaluar una relación jerárquica como se ha identificado en investigaciones con animales pero con humanos, esto es, conocer si también se establece como primer asociación la R y la C y ésta a su vez es modulada por un estímulo (Rescorla, 1998).

REFERENCIAS

- Adams, C.D. (1982). Variations in the sensitivity of instrumental responding to reinforcer devaluation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 34B, 77-98.
- Adams, C.D. y Dickinson, A. (1981). Instrumental Responding Following Reinforcer Devaluation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 33B, 109-121.
- Aguado, L. (1983). *Lecturas sobre aprendizaje animal*. Ed. Debate. Madrid, España.
- Allan, L. (1993). Human Contingency Judgments: Rule Based or Associative? *Psychological Bulletin*, vol. 114, no. 3, 435-448.
- Alloy, L. B. y Abramson, L. Y. (1979). Judgment of contingency in depressed and nondrepressed student: Sadder but wiser? *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 441-485.
- Arnau, G. J. (1984). *Diseños Experimentales en Psicología y Educación*. México. Ed. Trillas.
- Baker, A. y Mackintosh, N. (1977). Excitatory and inhibitory conditioning following uncorrelated presentations of CS and UCS. *Animal Learning and Behavior*, 5, 315-319.
- Baker, A.G., Murphy, R. A. y Vallée-Tourangeau, F. (1996). Associative and Normative Models of Causal Induction: Reacting to Versus Understanding Cause. *The Psychology of Learning*, vol. 34, 1-45.
- Balleine, B. y Dickinson, A. (1991). Instrumental Performance Following Reinforcer Devaluation Depends upon Incentive Learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B (3) 279-296.
- Balleine, B. y Dickinson, A. (1992). Signalling and Incentive Processes in Instrumental Reinforcer Devaluation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45B (4) 285-301.
- Barnet, R.C., Grahame, N.J. y Miller, R.R. (1993). Local context and the comparator hypothesis. *Animal Learning and Behavior*, 21, 1-13.
- Blalock, H.M. (1979). *Social Statistics*. Ed. McGrawHill. USA.
- Bolles, R.C. (1972). Reinforcement, expectancy, and learning. *Psychology Review*, 95, 394-409.
- Brodigan, D.L. y Peterson, G.B. (1976). Two-choice conditional discrimination performance in pigeons as a function of reward exoectancy, prechoice delay, and, domesticity. *Animal Learning and Behavior*, 4, 121-124.
- Brown, P. L. y Jenkins, H. M. (1968) Auto-shaping of the pigeon's Key peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Buchman, I.B. y Zeiler, M.D. (1974). Stimulus properties of fixed-interval responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 369-375.
- Cándido, A. (2000). *Introducción a la Psicología del aprendizaje asociativo*. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid.
- Carlson, J. G. y Wielkiewicz, R.M. (1972). Delay of reinforcement in instrumental discrimination learning of rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81, 365-370.
- Carlson, J. G. y Wielkiewicz, R.M. (1976). Mediators of the effects of magnitude of reinforcement. *Learning and Motivation*, 7, 184-196.
- Catania, A.C. (1963). Independence of concurrent responding maintained by interval schedules of reinforcement. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 6, 252-263.
- Chatlosh, D.L., Neunaber, D.J. y Wasserman, E.A. (1985). Response-Outcome contingency: Behavioural and judgment effects of appetitive and aversive outcomes with college students. *Learning and Motivation*, 16, 1-34.

- Cedillo, B; Vila, J; Alvarado, A; Jara, E. y Rosas, J.M. (2002). Recuperación espontánea en el aprendizaje causal de una tarea diagnóstica con interferencia: un estudio paramétrico. Ponencia Pronunciada en el XIV Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada. Reunión Internacional, celebrado en Sevilla, España.
- Colwill, R. M., y Rescorla, R. A. (1985) Post-conditioning devaluation of a reinforcer affects instrumental responding. *Journal Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 120-132.
- Colwill, R. M., y Rescorla, R. A. (1985b). Extensive training, partial reinforcement, and temporal gaps do not affect S-S learning in second-order autoshaping.
- Colwill, R. M., y Rescorla, R. A. (1986) Associative structure in instrumental learning. *The psychology of learning and motivation*. 20, 55-104
- Colwill, R. M. y Rescorla, R. A. (1988). Associations between the discriminative stimulus and the reinforcer in instrumental learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 155-164.
- Colwill, R., y Rescorla, R. (1990a). Effect of reinforcer devaluation on discriminative control of instrumental behavior. *Journal of Experimental Psychology: Animal behavior processes*, 16, 1, 40-47.
- Colwill, R. y Rescorla, R. (1990b). Evidence for hierarchical structure of instrumental learning. *Animal learning and behavior*, 18, 1, 71-82.
- Colwill, R. y Triola, S. (2002). Instrumental responding remains Under the control of the consequent outcome after extended training. *Behavioral Processes*, 57, 51-64
- Colwill, R. (1994). Associative representations of instrumental contingencies. *The Psychology of Learning and motivation*, 31, 1-72.
- Cooper, L.D. (1989). Some temporal factors affecting conditional discrimination. *Animal Learning and Behavior*, 17, 21-30.
- Cumming, W.W. y Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 281-284.
- Daniel, W.W. (1987). *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Ed. Noriega. México.
- Delamater, A. R. (1996). Effects of several extinction treatments upon the integrity of Pavlovian stimulus-outcome associations. *Animal Learning and Behavior*, 24, 437-449.
- Delamater, A. W. (1998) Associative Mediation Processes in the Acquired Equivalence and Distinctiveness of Cues. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, vol. 24, no. 4, 467-482.
- De long, R E y Wasserman, E.A. (1981). Effects of differential reinforcement expectancies on successive matching-to-sample performance in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 394-412.
- Dickinson, A. (1976). Appetitive-aversion interactions: Facilitation of aversive conditioning by prior appetitive training in the rat. *Animal Learning and Behavior*, 4, 416-420.
- Dickinson, A. (1979). Review of S. H. Hulse, H. Fowler, and W. K. Honing. *Cognitive Processes in Animal Behavior*. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 31, 551-554.
- Dickinson, A. (1980) Contemporary animal learning theory. Cambridge: Cambridge University Press. (trad. Cast. *Teorías actuales del aprendizaje animal* Madrid, Debate, 1984).
- Dickinson, A. (1994). Instrumental Conditioning. En *Animal Learning and Cognition* Ed. Mackintosh. *Handbook of Perception and Cognition*. Second edition. Academic Press, USA.

- Dickinson, A. (2001). Causal Learning: Association Versus Computation. *In Psychological Science*, vol. 10, no. 8, 127-132.
- Dickinson, A. y Balleine, B.W. (1994). Motivational control of goal-directed action. *Animal Learning and Behavior*, 22, 1- 18.
- Dickinson, A.; Campos, J.; Varga, Z. Y Balleine, B. (1996). Bidirectional Instrumental Conditioning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49B (4), 289-306.
- Dickinson, A. y Dawson, G. (1987). The Role of the Instrumental Contingency in the Motivational Control of Performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39B, 77-93
- Dickinson, A. y Dawson, G. (1988). Motivational Control of Instrumental Performance: The role of prior experience of the reinforcer. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40B, (2), 113-134.
- Dickinson, A.; Watt, A. y Griffiths, H. (1992). Free-operant acquisition with delayed reinforcement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45B, 241-258.
- Domjan, M. (1998) *Principios de aprendizaje y Conducta*. México, International Thompson.
- Donahue, J. y Burgos, J. (2000). Behavior Análisis and Revaluation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 331-346.
- Dube, W.V.; Rocco, F. J. y McIlave, W.J. (1989) Delayed matching to sample with outcome-specific contingencies in mentally retarded humans. *The Psychological Record*, 39, 483-492.
- Edwards, A. (1979). *Multiple Regression and the Analsis of Variance and Covariance*. Ed. W.H. Freeman and Company. USA.
- Edwards, C.A.; Jagielo, J. A.; Zentall, T. R. y Hogan, D. E. (1982). Acquired Equivalence and Distinctiveness in Matching to Simple by Pigeons: Mediation by Reinforcer-specific Expectancies. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. Vol. 8, no. 3, 244-259.
- Fernández, A. (1998) Efecto de consecuencias diferenciales en niños con edades comprendidas entre 4 años y 6 meses y 8 años y 6 meses. Trabajo de investigación del programa de doctorado "Psicología cognitiva y neurociencias". Almería, España.
- Fester, C. B. y Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Nueva York: Appeton- Century-Crofts.
- George, D.N. y Pearce, J.M. (1999). Acquired distinctiveness is controlled by stimulus relevance not correlation with reward. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 363-373.
- Gleitman, H. y Steinman, F. (1964). Depression effect as a function of retention interval before and after shift in reward magnitude. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57, 158-160.
- Goeters, S.; Blakely, E. y Poling, A. (1992). The differential outcomes effect. *The Psychological Record*, 42, 389-411.
- Goldstone, R. (1994). Influences of Categorization on Perceptual Discrimination. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 49, 239-242.
- Guthrie, E. R. (1952). *The Psychology of learning* (2nd ed.) New York: Harper and Row.
- Hall, G. (1991). *Perceptual and Associative Learning*. Oxford, Inglaterra, Claredon Press.
- Hall, G. y Pearce, J. M. (1979). Latent inhibition of a CS during CS-US pairings. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 31-42
- Hammond, L.J. (1980) The effects of contingencies upon appetitive conditioning of free operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 297-304.

- Hilgard y Bower (1966). *Teorías del aprendizaje*. Ed. McGraw-Hill, México.
- Honey, R. C. y Hall, G. (1989). Acquired Equivalence and Distinctiveness for Cues. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, Vol. 15, no. 4, 338-346.
- Honey, R. C., Hall, G.. (1991). "Acquired Equivalence and Distinctiveness of cues using a Sensory-Preconditioning Procedure. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B (2), 121-135.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kamin, L. (1969). Predictability, surprise, attention, and conditioning. En B. A. Campbell y R. B. Church (Eds.) *Punishment and aversive behavior* (pp. 279-296). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kazdin, A. E. (1983). *Historia de la Modificación de Conducta*. Descleé de Brower. España.
- Kerlinger y Lee (2001). *Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. Ed. McGraw-Hill. México.
- Kruse, J.M.; Overmier, J.B; Konz, W.A y Rokke, E. (1983). Pavlovian conditioned stimulus effects upon instrumental choice behavior are reinforcer specific. *Learning and Motivation*, 14, 165-181.
- Lovibond, P. (2003). Causal Beliefs and Conditioned Responses: Retrospective Revaluation Induced by Experience and by Instruction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. Vol 29, no. 1, 97-106.
- Lowe, F.; Harzem, P. y Hughes, S. (1978). Determinants of operant behaviour in humans: some differences from animals. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30, 373-386.
- Lubow, R. E. y Gewirtz, J. C. (1995). Latent inhibition in Humans: Data, theory, and implications for schizophrenia. *Psychological Bulletin*, 117, 87-103.
- Mackintosh, N. J. (1975) A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298
- Mackintosh, N.J. (1983). *Conditioning and associative learning*. Oxford: Oxford University Press.
- Mackintosh, N.J. y Dickinson (1979). Instrumental (Type II) conditioning. In A. Dickinson & R. A. Boakes (Eds.) *Mechanisms of learning and motivation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Maki, P.; Overmier, J.B., Delos, S. y Gutman, A.J. (1995). Expectancies as factors influencing conditional discrimination performance of children. *The Psychological Record*, 45, 45-71.
- Maldonado, A. (1998) *Aprendizaje, Cognición y comportamiento Humano*. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid.
- Matthews, B.A.; Shimhoff, E.; Catania, C. y Sagvolden, T. (1977). Uninstructed human responding sensitivity to ratio and interval contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 453-467.
- Miller, R. R., Barnet, R. C. y Grahame, N. J. (1995). Assessment of The Rescorla-Wagner model. *Psychological Bulletin*, 117, 363-386.
- Miller, R y Matute, H. (1996). Animal analogues of causal judgment. *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 34, 133-167.
- Miller, J.S.; Jangielo, J. A. y Spear, N. E. (1990). Alleviation of short-term forgetting : effects of CS and other conditioning elements in prior cueing or as context during test. *Learning and Motivation*, 21, 85-95.
- Mowrer, R. y Klein, S. (2001). *Handbook of Contemporary Learning Theories*. Ed. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey.

- Muzio, R. N.; Segura, E. T. y Papini, M. R. (1992). Effect of schedule and magnitude of reinforcement on instrumental learning in the toad, *Bufo arenarum*. *Learning & Motivation*, Vol 23(4), 406-429.
- Nation, J. R. y Durst, D. (1980). The effects of schedules of reinforcement and gradual or abrupt increases in reward magnitude on resistance to extinction. *Bulletin of the Psychonomic Society*, Vol 15(6), 425-427.
- Overmier, J. (1976). Theories of Instrumental Learning. En M.E. Bitterman, V.M. Lolordo, Overmier, J. y Rashotte. *Animal Learning: Survey and Analysis*. New Yor, Plenum Press.
- Overmier, J. y Seligman, M. (1967). Effect of inescapable shocks upon subsequent escape and avoidance responding. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63, 28-33.
- Paredes-Olay, C y López, M. (2000) Comparison of the instrumental reinforcer devaluation effect in two strains of rats (Wistar and Lister). *Behavioural Processes*, 50 (2000) 165-169.
- Paredes-Olay, C., Abad, M, Gámez, M. y Rosas, J. (2002) Transfer of control between causal predictive judgments and instrumental responding. *Journal Animal Learning and Behavior*, 30 (3), 239-248.
- Pearce, J. M. y Bouton, M. (2001). Theories of Associative Learning in Animal. *Annual Rev. Psychology*, 52, 111-139.
- Pearce, J. M. y Hall, G. (1980) A model for Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Pearce, J. (1998). *Aprendizaje y cognición*. Ariel, S. A. Barcelona. 88 – 102.
- Peck, C. A. y Bouton, M. E. (1990). Context and Performance in aversive-to-appetitive and appetitive-to-aversive transfer. *Learning and Motivation*, 21, 85-95
- Peterson, G.B y Trapold, M. (1980). Effects of alternating outcome expectancies on pigeons delayed conditional discrimination performance. *Learning and Motivation*, 11, 267-288
- Peterson, G.B., Wheeler, R.L. y Armstrong, G.D. (1978). Expectancies as mediators in the differential-reward conditional discrimination performance of pigeons. *Animal Learning & Behavior*, 6, 279-285.
- Randich, A. (1981). The US preexposure phenomenon in the conditioned supresión paradigm: A role for conditioned situational stimuli. *Learning and Motivation*, 12, 321-341.
- Randich, A. y Lolordo, V. M. (1979). Associative and non-associative theories of the UCS preexposure phenomenon: Implications for pavlovian conditioning. *Psychological Bulletin*, 86, 523-548.
- Rehfeldt, R. y Hayes, L. (1998) The operant-respondent distinction revisited: Toward an understanding of stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 48, 187-210.
- Rescorla, R.A. (1967). Inhibition of delay in pavlovian fear conditioning. *Journal of Comparative and Pshysiological Psychology*, 64, 114-120.
- Rescorla, R. A. y Solomon, R. L. (1967). Two-Process learning theory: Relationships between Pavlovian conditioning and instrumental learning. *Psychological Review*.74, 151-182.
- Rescorla, R.A. (1968) Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychological*, 66, 1-5.
- Rescorla, R.A. (1968a). Pavlovian conditioned fear in Sidman avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 65, 55-60.
- Rescorla, R. y Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. Black y W. F. Prokasy (Eds) *Classical conditioning II: Current research and theory* (pp 64-99) New York: Appleton-Century-Crofts.

- Rescorla, A. (1974). Effect of Inflation of the Unconditioned Stimulus Value Following Conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, vol. 80, no. 1, 101-108.
- Rescorla, A. y Freberg, L. (1978). The extinction of within-compound flavor associations. *Learning and Motivation*, 9, 411-427.
- Rescorla, A. (1980). Simultaneous and successive associations in sensory preconditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6, 207-216.
- Rescorla, A. (1985). Associationism in animal learning. In L. G. Nilsson and Archer. *Perspectives in learning and memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. (pp 39-61)
- Rescorla, R. (1987) A Pavlovian Analysis of Goal – Directed Behavior. *American Psychologist*. 4, 2, 119 – 129.
- Rescorla, R. (1990). Instrumental responses become associated with reinforcers that differ in one feature. *Animal Learning and Behavior*, 18, 206-211.
- Rescorla, R. (1991). Associative relations in instrumental learning: the eighteenth Bartlett memorial lecture. *The quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43, 1, 1-23.
- Rescorla, R. (1991b). Associations of multiple outcomes with an instrumental response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 465-474.
- Rescorla, R. (1992a). Associations between an instrumental discriminative stimulus and multiple outcomes. *Journal of Experimental Psychology: Animal behavior processes*, 18, 1 95-104.
- Rescorla, R. (1992b). Hierarchical associative relations in Pavlovian conditioning and instrumental training. *Current directions in Psychological Science*, 1, 2, 66-70
- Rescorla, R. (1992c). Associations between an instrumental discriminative stimulus and multiple outcomes. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 18, 95-104.
- Rescorla, R. (1992d). Depression of an instrumental response by a single devaluation of its outcome. *Quarterly Journal Experimental Psychology*, 44B, 123-136.
- Rescorla, R. (1993) Preservation of response-outcome associations through extinction. *Animal Learning Behavior*. 21 (3), 238-245
- Rescorla, R. (1994a). A note on depression of instrumental responding after one trial of outcome devaluation. *Quarterly Journal Experimental Psychology*, 47B, 27-37
- Rescorla, R. A. (1996). Response-outcome association remain functional through interference treatments. *Animal Learning & Behavior*, 24, 450-458.
- Rescorla, R. (1998). Instrumental Learning: Nature and Persistence. En M. Sabourin, Craig, I.M. y Robert, M. *Biological and cognitive aspect*. London: Psychology Press.
- Ritchey, F (2002). *Estadística para las ciencias sociales*. Ed. McGraw Hill, México.
- Rosas (2000). Trabajo para obtener la titularidad como profesor de la Universidad de Jaén, España.
- Rozeboom, W.W. (1957). Secondary extinction of lever-pressing behavior in the albino rat. *Journal of Experimental Psychology*, 54, 280-287.
- Seligman, M. (1970). On the generality of laws of learning. *Psychological Review*, vol. 77, no. 5, 406-418.
- Shanks, D.R. (1985). Continuous monitoring of human contingency judgment across trials. *Memory and Cognition*, 13, 158-167.
- Shanks, D.R. (1986). Selective attribution and the judgment of causality. *Learning and Motivation*, 17, 311-334.
- Shanks, D.R. (1987). Acquisition functions in causality judgment. *Learning and Motivation*, 18, 147-166.

- Shanks, D.R. (1993). Human instrumental: A critical review of data and theory. *British Journal of Psychology*, 84, 319-354.
- Shanks, D.R.; López, F.; Darby, R. y Dickinson, A. (1996). Distinguishing associative and probabilistic contrast theories of human contingency judgment. *The Psychology of Learning and Motivation*, 34, 265-311.
- Shepp, B.E. y Eimas, P.D. (1964). Intradimensional and extradimensional shifts in rats. *Journal Comparative Physiological Psychological*, 57, 357-364.
- Shepp, B. E. (1962). Some cues Properties of anticipated rewards in discrimination learning of retardates. *Journal of comparative and Physiological Psychology*, 55, 856-859.
- Shipley, B.E. y Colwill, R.M. (1996). Direct effects on instrumental performance of outcome revaluation by drive shifts. *Animal Learning and Behavior*, 24, 57-67.
- Sidma, M. (1978). *Tácticas de Investigación Científica*. Ed. Fontanella. Barcelona, España.
- Skinner, B. F. (1938). *La conducta de los organismos*. New York: Appleton- Century- Crofts.
- Staddon, J. (1993). Behaviorism. Mind, Mechanism and Society. Ed. Readwood. Books. Gran Bretaña.
- Stout, S. C.; Muzio, R. N.; Boughner, R. L. y Papini, M. R. (2002). Aftereffects of the surprising presentation and omission of appetitive reinforcers on key-pecking performance in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. Vol 28(3), 242-256.
- Svartdal, F (2000). Persistence during extinction: Conventional and Reversed PREE under Multiple Schedules. *Learning and Motivation*, 31, 21-40
- Trapold, M.A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different? *Learning and Motivation*, 1, 129-140.
- Trapold, M. A. y Overmier, J.B. (1972). The second learning process in instrumental learning. En Black, A. A. y Prokasy W. F. (Eds.) *Classical conditioning: II. Current research and theory* (pp. 427-452). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Urcuioli, P.J. (1990). Some relationships between outcome expectancies and sample stimuli in pigeons delayed matching. *Animal Learning & Behavior*, 18, 302-314.
- Urcuioli, P.J. (1991). Retardation and Facilitation of matching acquisition by differential outcomes. *Animal Learning & Behavior*, 18, 141-150.
- Vaughan, W. Jr. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal or Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36-42.
- Wagner, A.R. (1981). SOP: A model of automatic memory processing in animals behavior. En N. E. Spear y R. R. Miller (Eds.), *Information processing in animals Memory mechanism* (pp. 5-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wagner, A R, Logan, F A, Haberlandt, K y Price, T. (1968). Stimulus Selection in animal discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 171-180.
- Wasserman, E. A.; Franklin, S. R. y Hearst, E. (1974). Pavlovian appetitive contingencies and approach versus withdrawal to conditioned stimuli in pigeons. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86, 616-67.
- Wasserman, E.A.; Chatlosh, D.L. y Neunaber, D.J. (1983) Perception of causal relations in humans: Factors affecting judgements of response-outcome contingencies under free operant procedures. *Learning and Motivation*, 14, 406-432.
- Wasserman, E.A; Bhatt, R.S.; Neunaber, D.J.; Chatlosh, D.L. y Dorfman, D.D. (1984). Relative contiguity: Toward a time-based theory of operant behavior. Cit en Shanks, D.R. (1993) Human instrumental: A critical review of data and theory. *British Journal of Psychology*, 84, 319-354.

- Wasserman, E. A. (1990). Attribution of causality to common in distinctive elements of compound stimuli. *Psychological Science*, 1, 298-302.
- Weissman, R. G. y Dodd, P. W. (1979). The study association: Methodology and basic phenomena. En A. Dickinson Y R. A. Boakes (eds.) *Mechanism of learning and motivation*. Hillsdale, N. J. Lawrence Erlbaum.
- Williamns, B. A. (1982). On the Failure and facilitation of conditional discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 265-280.
- Williams, D. A. y Overmier, J. B. (1988). Some types of conditioned inhibitors carry collateral excitatory associations. *Learning and Motivation*, 19, 345-368.
- Zettle, R. (1990). Rule-governed behavior: a radical behavioral answer to the cognitive challenge. *The Psychological Record*, 40, 41-49.