



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN PSICOLOGIA
ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA CONDUCTA

EFFECTOS DEL CONTEXTO EN LA RECUPERACIÓN DE UNA AVERSIÓN
CONDICIONADA AL SABOR ADQUIRIDA DESPUÉS DE EXTINCIÓN

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGIA

PRESENTA:
LUIS RODOLFO BERNAL GAMBOA

TUTOR PRINCIPAL:
DR. JAVIER NIETO GUTIÉRREZ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA-UNAM

COMITÉ TUTOR:
DR. NICOLÁS JAVIER VILA CARRANZA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA-UNAM
DR. JUAN MANUEL ROSAS SANTOS
UNIVERSIDAD DE JAÉN

ESTA TESIS CONTÓ CON EL APOYO DEL PROYECTO PAPIIT IN307113

MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE DE 2013



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.

AGRADECIMIENTOS

INFINITOS:

A MIS PADRES Y HERMANOS

A LA FAMILIA BERNAL

A LA FAMILIA GAMBOA

A MIS AMIGOS

*A MIS TUTORES Y MAESTROS, EN ESPECIAL A:
JAVIER NIETO, JAVIER VILA, JUAN M. ROSAS Y J. E. CALLEJAS*

A MI HOGAR LA UNAM

A LAS RATAS

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
¿QUÉ ENTENDEMOS POR CONTEXTO?.....	6
RENOVACIÓN CONTEXTUAL.....	11
APROXIMACIONES TEÓRICAS AL EFECTO DE LA RENOVACIÓN CONTEXTUAL.....	13
TEORÍA DE LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	16
EJECUCIÓN DEL CONDICIONAMIENTO GENERALIZABLE A OTROS CONTEXTOS.....	18
EL CONTEXTO DE EXTINCIÓN COMO UN CONFIGURADOR DE OCASIÓN.....	20
RESULTADOS INCONSISTENTES	24
¿POR QUÉ LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN ADQUIRIDA EN EXTINCIÓN ES DEPENDIENTE DEL CONTEXTO?.....	28
TEORÍA ATENCIONAL DEL PROCESAMIENTO CONTEXTUAL.....	33
¿LA AMBIGÜEDAD PRODUCE QUE LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN SEA DEPENDIENTE DEL CONTEXTO?.....	35
EXPERIMENTO 1.....	42
MÉTODO.....	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
EXPERIMENTO 2.....	49
MÉTODO.....	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
EXPERIMENTO 3.....	53
MÉTODO.....	54
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
EXPERIMENTO 4.....	62
MÉTODO.....	63
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
EXPERIMENTO 5.....	67
MÉTODO.....	67
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	70
DISCUSIÓN GENERAL.....	75
REFERENCIAS.....	82

RESUMEN

La Teoría Atencional del Procesamiento Contextual sugiere que la ambigüedad en el significado de una clave modula la atención prestada a los contextos y que una vez activado dicho mecanismo atencional la recuperación de la información adquirida posteriormente, mostrará dependencia contextual. Se diseñaron cinco experimentos para evaluar dicha predicción en un procedimiento de Condicionamiento de Aversión al Sabor con ratas. En el Experimento 1, se colocó a las ratas en el contexto A, donde se emparejó el consumo de un sabor X con una inyección de LiCl. Después, se extinguió esa asociación en el mismo contexto. La siguiente fase se condujo en el mismo contexto (i.e., A) en donde se emparejó el consumo de un sabor Y con el LiCl. Finalmente, en la prueba se evaluó el consumo de Y en los contextos A y B. Los resultados mostraron dependencia contextual de la recuperación de la información (i.e., menor consumo del sabor Y en el contexto A). El Experimento 2 replicó este resultado aún cuando la adquisición del sabor Y se condujo en un contexto distinto al empleado en la extinción de X. Los resultados del Experimento 3 mostraron una especificidad contextual de la recuperación de la información sobre Y cuando se evaluó en un tercer contexto asociativamente neutro. Por otro lado, en el Experimento 4 se observó el efecto de inhibición latente, el cual se utilizó como otro procedimiento para generar ambigüedad en el significado de un sabor en el Experimento 5. Los resultados de dicho Experimento mostraron una especificidad contextual de la recuperación de la información sobre Y similar a la observada con el tratamiento de extinción. Estos resultados son consistentes con el mecanismo atencional propuesto por Rosas, Callejas-Aguilera, Ramos-Álvarez y Abad, (2006) y sugieren que la activación de este mecanismo no es exclusiva de la extinción sino que puede generalizarse a otras situaciones donde se genera ambigüedad como la inhibición latente.

Palabras Clave: Ambigüedad, Condicionamiento de Aversión al Sabor, Contexto, Ratas

En nuestra vida todos los eventos suceden dentro de un marco de referencia o contexto, que les proporcionan significado. Por ejemplo, en algunas situaciones una sonrisa es bien recibida, sin embargo, en otras circunstancias la misma sonrisa denotaría burla; la connotación de cierta frase no es la misma si se lee en una novela o en un manifiesto político. De igual forma, en los procedimientos de condicionamiento la presentación del estímulo condicionado (EC) y del estímulo incondicionado (EI) o la emisión de las respuestas instrumentales ocurren dentro de un contexto experimental específico. Actualmente, se reconoce que el significado de la información, la forma en que aprendemos sobre ella y cómo la recordamos posteriormente está determinado en la mayoría de los casos por el contexto (ver Balsam y Tomie, 1985; Spear y Riccio, 1994; Smith, 2007; Tulving, 1974).

En particular, el presente trabajo analiza los mecanismos que permiten que el contexto juegue un papel relevante en la recuperación de la información. Por tanto, inicialmente se presentan los diferentes elementos que han sido empleados como estímulos contextuales, asimismo, se analizan algunas de las definiciones más relevantes del término contexto. La siguiente sección describe un efecto que ha resultado ser clave para comprender el papel que juega el contexto en el aprendizaje y en la recuperación de la información: el efecto de renovación contextual. Después se evalúan las explicaciones que la renovación contextual ha recibido por parte de las teorías clásicas del aprendizaje asociativo. Más adelante, se analiza críticamente la Teoría de la Recuperación de la Información, para posteriormente exponer las investigaciones dedicadas al análisis de una pregunta teóricamente relevante que recientemente ha generado un amplio interés: ¿Qué

hace que la recuperación de la información sea dependiente del contexto? En la siguiente sección se presenta la Teoría Atencional del Procesamiento Contextual y se mencionan los hallazgos que señalan que la ambigüedad juega un papel fundamental en la especificidad contextual. Usando esto como marco de referencia se presenta en la quinta parte del escrito la serie experimental que está constituida por cinco experimentos. Dicha serie, emplea el condicionamiento de aversión al sabor (CAS) para evaluar a la Teoría Atencional del Procesamiento Contextual (TAPC). Específicamente, se analiza el rol de la ambigüedad en la dependencia contextual de la recuperación de la información. Finalmente, se realiza un análisis global de los resultados encontrados en esta serie experimental y se mencionan algunas consideraciones futuras.

¿QUÉ ENTENDEMOS POR CONTEXTO?

Antes de presentar la evidencia que sustenta la conclusión de que el contexto es un elemento relevante en la recuperación de la información, cabe mencionar que aunque los teóricos del aprendizaje reconocen ampliamente la importancia del contexto, también reconocen la especial dificultad que representa su definición (e.g., Balsam, 1985; Rosas, Callejas-Aguilera, Ramos-Alvarez y Abad, 2006; Smith, 1988). La tarea de definir claramente el contexto, se complica considerablemente cuando en las situaciones experimentales se manipulan varios elementos que se consideran estímulos contextuales.

Por un lado, se encuentran las investigaciones que manipulan los estímulos externos al sujeto, por ejemplo, cuando se conduce un experimento de condicionamiento clásico o instrumental con animales no humanos, el contexto

experimental está determinado por los elementos físicos de la cámara de condicionamiento tales como las características olfativas, visuales, táctiles o espaciales (Bouton y Peck, 1989; Fanselow, 2007; Nakajima et al., 2000; Rauhut, Thomas y Ayres, 2001). De la misma forma en los estudios con humanos, se han manipulado las características físicas de las habitaciones en las que sucede la tarea (Lubow, Rifkin y Alek, 1976; Mineka, Mystkowski, Hladek y Rodriguez, 1999; Smith, 1988; Vansteenwegen, Hermans, Vervliet, Francken, Beckers, Baeyens y Eelen, 2005).

Por otra parte, existen estudios que consideran cambios en el contexto a la manipulación de estímulos propioceptivos. Dentro de dichos estudios se encuentran los que emplean drogas como la benzodiacepina (Bouton, Kenney y Rosengard, 1990) o el alcohol (Cunningham, 1979; Lattal, 2007) para generar cambios en el contexto interno del sujeto. Otros ejemplos de manipulaciones de estímulos internos son las investigaciones que realizan cambios en los estados hormonales (e.g., Ahlers y Richardson, 1985), en los estados de ánimo (e.g., Eich, 2007), así como también en las expectativas del sujeto acerca de la presencia de los eventos recientes, a través de cambios en la presentación o ausencia de ensayos EC-EI o EC-no EI (Bouton, Woods, y Pineño, 2004; Woods y Bouton, 2007). Asimismo, varios autores han usado el simple paso del tiempo para generar cambios contextuales (ver, Bouton, 1993; Spear, 1978). En la literatura se han manipulado periodos cortos de tiempo (i.e., el intervalo en la presentación entre ensayos; Bouton y García-Gutiérrez, 2006; Bouton y Hendrix, 2011), así como periodos largos de tiempo (i.e., días o semanas entre una fase y otra; Robbins, 1990; Rosas y Bouton, 1996, 1998) para afectar el contexto temporal del sujeto.

Aunado a lo anterior, recientemente ha crecido el uso de los contextos cognitivos o conceptuales. Dentro de éstos podemos nombrar aquellas investigaciones que a través de instrucciones y tareas proyectadas en la pantalla de la computadora o bien juegos de video permiten que los participantes puedan crear cognitivamente lugares o situaciones ficticias (García-Gutiérrez y Rosas, 2003a; León, Abad y Rosas, 2010a, Havermans, Keuker, Lataster y Jansen, 2005; Nelson, Sanjuan, Vadillo-Ruiz, Pérez y León, 2011)

Dada la cantidad y variedad de estímulos que pueden ser considerados como contextos no es de sorprender que en la literatura existan múltiples definiciones del concepto de contexto, de la misma forma se pueden encontrar en la literatura hallazgos que muestran distintos mecanismos por los cuales el contexto puede ejercer control sobre la conducta (Bouton, 2010).

Por ejemplo, existen autores que resaltan las características estructurales en la definición del contexto, es decir, se refieren a él como un estímulo complejo compuesto de varios estímulos no definidos que se encuentran relativamente estáticos durante toda la sesión experimental y que enmarcan o rodean al EC o a la clave de interés (e.g., Baker, Singh y Bindra, 1985; Dibbets y Maes, 2001; Fanselow, 2007; López y Martínez, 2003; Miller y Schachtman, 1985; Rescorla, Durlach y Grau, 1985). Un buen ejemplo puede ser la definición general de contexto propuesta por Smith (2007): “Todo lo que nos rodea”. Por ello, se puede hablar de varios tipos de contexto (e.g., contexto temporal, contexto situacional, contexto físico, contexto interno, contexto cognitivo, etc.).

Asimismo, otros autores hacen énfasis en sus características funcionales, por ejemplo, se señala que el contexto no está correlacionado con los eventos que

sucedan dentro de él (e.g., Bouton, Nelson y Rosas, 1999; Krushcke y Hullinger, 2010; Tomie, 1985; Yang y Lewandowsky, 2003). Éste papel “incidental” que juega el contexto en la solución de las tareas experimentales, es en general el más utilizado en la literatura (ver, Rosas, García-Gutiérrez, Abad y Callejas-Aguilera, 2005).

Además de lo anterior, los reportes en la literatura que muestran distintos mecanismos por los que los estímulos contextuales ejercen su control, pueden convertir la empresa de elaborar una definición clara y completa del término contexto en una tarea casi imposible. Recientemente se han identificado tres roles distintos que puede jugar el contexto en la codificación y recuperación de la información (ver Bouton, 2010, para una revisión). En el primero de dichos roles, se sugiere que el contexto simplemente elicitamente una conducta, tal y como lo haría cualquier otro EC (e.g., Anagnostaras, Maren y Fanselow, 1995; Fanselow, 1980; Martínez y López, 2003). El segundo rol está muy relacionado con el primero, ya que si el contexto puede generar una asociación directa con el EI, entonces también puede competir con otros ECs por el control de la conducta (e.g. Baker, Mercier, Gabel y Baker, 1981; Loy, Álvarez, Rey y López, 1993). Finalmente, el siguiente rol supone que los contextos facilitan la recuperación de la información. En lugar de entrar en asociaciones directas con otros eventos, se sugiere que el contexto puede modular o “configurar la ocasión” para las asociaciones que ocurren entre el EC y el EI (e.g. Bouton, 1993; Goddard, 2001; Hall y Mondragón, 1998; Honey y Watt, 1999).

Con la finalidad de proponer una definición menos difusa y más comprensiva, Rosas, Callejas-Aguilera, Ramos-Álvarez y Abad (2006) han

realizado un esfuerzo para definir operacionalmente al contexto. Dicha definición está constituida por un enfoque estructural y uno funcional. Estructuralmente, el contexto se refiere a todos los elementos que se encuentran junto con el EC (i.e., estímulos exteroceptivos e interoceptivos), mientras que en el enfoque funcional el contexto es considerado como parte de la tarea relevante, pero incidental, es decir, el contexto no es necesario para resolver correctamente la tarea experimental (ver, Rosas et al., 2006b, para un análisis más detallado).

Como Rosas, Callejas-Aguilera et al. (2006) han notado, es importante mencionar que la definición propuesta por ellos no incluye los efectos de cambio de contexto reportados en situaciones no ambiguas. Sin embargo, ya que la perspectiva teórica aquí presentada se centra en aquellas situaciones en las que los efectos del cambio de contexto no pueden ser explicados por el decremento en la generalización, en el presente capítulo se propone una definición muy cercana a la propuesta por Rosas, Callejas-Aguilera et al. (2006). Así, el término contexto utilizado en este escrito se referirá a los momentos, situaciones y lugares en los que se experimentan los eventos de interés, dichos momentos, situaciones y lugares son ignorados hasta que las características de la tarea experimental producen que sean atendidos y por tanto relevantes para la posterior evocación de la información.

Dado que el interés de la presente tesis es analizar el mecanismo que produce que el contexto sea relevante en la recuperación de la información, a continuación se describe un efecto que ha sido fundamental para evaluar los efectos del contexto en la recuperación de la información.

RENOVACIÓN CONTEXTUAL

La renovación contextual se observa cuando una respuesta extinguida reaparece parcialmente como consecuencia de un cambio de contexto entre las fase de extinción y prueba. Por ejemplo, Bernal-Gamboa et al. (2012) entrenaron a unas ratas en un procedimiento de CAS en el cual el consumo de una solución azucarada se pareó con una inyección de cloruro de litio (LiCl) en el contexto A. En la siguiente fase, las ratas recibieron ensayos de extinción. Para un grupo de ratas la extinción se condujo en el mismo contexto de condicionamiento (i.e., contexto A), mientras que para el otro grupo esta fase se condujo en un segundo contexto pero igualmente familiar (B). Al principio de la extinción el consumo de la solución azucarada disminuyó a niveles cercanos a cero indicando una fuerte aversión causada por el ensayo de condicionamiento, sin embargo, conforme avanzaron los ensayos de extinción el consumo de la solución azucarada se incrementó. Es importante mencionar que en esta fase ambos grupos mostraron una ejecución similar sin importar si la extinción se condujo en el contexto de condicionamiento (A) o en un contexto diferente (B). Este resultado indica que el cambio de contexto después del condicionamiento no provocó un efecto observable. Finalmente, cuando el consumo de la solución azucarada fue probado en el contexto A las ratas que recibieron la extinción en el contexto B renovaron la aversión a la solución azucarada porque consumieron significativamente menos solución que las ratas que recibieron la extinción en el contexto A (renovación ABA, e. g., Bouton y Bolles, 1979; Bouton y Peck, 1989; Nakajima et al., 2000; Vila y Rosas, 2001).

El mismo patrón de resultados se observó cuando el condicionamiento y la extinción se condujeron en el contexto A y el consumo de la solución azucarada se probó en el contexto B (renovación AAB, e. g., Bouton y Ricker, 1994; Tamai y Nakajima, 2000; Rosas y Callejas-Aguilera, 2006), y cuando todas las fases se condujeron en tres contextos distintos (renovación ABC, e. g., Bouton et al., 2011; Pineño y Miller, 2004; Thomas, Larsen y Ayres, 2003). Estos resultados muestran dos características importantes del efecto de renovación contextual, (1) sugieren que la extinción no elimina el aprendizaje original y (2) que la extinción es especialmente dependiente del contexto.

El estudio de la renovación contextual es importante debido a las múltiples implicaciones que tiene tanto para las teorías contemporáneas del aprendizaje así como por su relevancia para las distintas áreas de aplicación. Por ejemplo, se reconoce que el estudio de la renovación contextual permite analizar los procesos asociativos que participan en la extinción, la representación del contexto y cómo éste modula la recuperación de las asociaciones establecidas durante la adquisición y la extinción (Bouton, 2004). Asimismo, las investigaciones sobre renovación contextual han permitido el análisis de los mecanismos neuronales involucrados en la extinción de respuestas (e. g., Bouton, Westbrook, Corcoran y Maren, 2006; Corcoran y Maren, 2001, 2004; Ji, y Maren, 2005; Harris y Westbrook, 1998; Holland y Bouton, 1999; Quirk y Mueller, 2008).

Adicionalmente, en la práctica clínica este fenómeno se ha utilizado como un modelo animal para el estudio de las recaídas en las adicciones (Bouton, Winterbauer y Vurbic, 2012 Conklin, 2006; Crombag Bossert, Koya y Shaham, 2008; Cromgab y Shaham, 2002), en los desórdenes alimentarios (Bouton, 2011;

Todd, Winterbauer y Bouton, 2012; Van Gucht, Vansteenwegen, Becker y Van den Bergh, 2008) (Bouton y Swartzentruber, 1991; Conklin, 2006; Woods y Bouton, 2007) así como en el desarrollo de tratamientos para la ansiedad y las fobias (Laborda, McConell y Miller, 2011; Mineka, Mystkwocki, Hladek y Rodríguez, 1999; Mystkwocki, Craske y Echeverri, 2002).

Dada la relevancia de la renovación contextual, los teóricos del aprendizaje han intentado conocer los mecanismos que subyacen a dicho efecto. Por ello, a continuación se presentan brevemente las explicaciones más relevantes que han recibido el efecto.

APROXIMACIONES TEÓRICAS AL EFECTO DE LA RENOVACIÓN CONTEXTUAL

La renovación contextual puede ser explicada a través de asumir que el contexto entra en asociación directa con el EI tal y como lo haría un EC (e. g., Mackintosh, 1975; Wagner, 1981). Así, durante el condicionamiento tanto el contexto A como el EC podrían adquirir una asociación excitatoria con el EI. Si se asume que durante la extinción en el contexto B la asociación EC-EI aprendida durante el condicionamiento se “desaprende”, al conducir la prueba en A restaurará parcialmente la respuesta condicionada (RC) debido a la suma de la débil asociación controlada por el EC y el contexto A. De la misma forma, si se asume que la extinción produce que el contexto B adquiera propiedades inhibitorias (i.e., señala que el EI no se presentará) protegiendo así la extinción del EC. Realizar la prueba en el contexto A, producirá la reaparición parcial de la RC al EC, como consecuencia de supresión del estímulo inhibitorio (e. g., Rescorla y Wagner).

Otra perspectiva para dar cuenta de la renovación contextual reside en suponer que durante la presentación conjunta del EC y el contexto puede constituir un estímulo diferente (i.e., configuración) al EC y al contexto por separados. Así, la extinción conducida en el contexto B podría genera la configuración *ECB* la cual puede adquirir propiedades inhibitorias. La renovación observada cuando se conduce la prueba en el contexto A puede ser explicada a través de asumir que la configuración *ECA* se percibe distinta a la configuración que recibió la extinción (e. g., Pearce, 1987, 1994).

En conclusión, estas aproximaciones teóricas pueden dar cuenta de los resultados obtenidos con la renovación ABA. Sin embargo, a continuación se mencionan los resultados en la literatura que son problemáticos para ambas perspectivas teóricas.

El contexto como otro EC. Ambas posturas suponen que el contexto establece asociaciones directas con el EI durante el condicionamiento, por tanto, predicen que el cambio de contexto entre las fases de condicionamiento y extinción produciría un decremento en la ejecución de la respuesta (i. e., decremento en la generalización). Dicha predicción, es inconsistente con la literatura porque la mayoría de los reportes sobre renovación contextual muestran que la ejecución observada en el contexto del condicionamiento puede transferirse casi completamente a distintos contextos (e. g., Bernal-Gamboa et al., 2012; Bouton y Peck, 1989; García y Rosas, 2003c; Kaye y Mackintosh, 1990). Asimismo, Bouton y King (1983) reportaron el efecto de renovación aún cuando no se encontró evidencia de asociaciones directas entre el contexto de condicionamiento y el EI.

Asimismo, las perspectivas teóricas que asumen que el contexto funciona como otro EC, suponen que durante la fase de extinción el contexto podría estar convertirse en un inhibidor condicionado. Sin embargo, dichas perspectivas tienen problemas para dar cuenta de los resultados reportados por estudios que emplearon las pruebas de sumación y retardo para evaluar la posibilidad de que el contexto de extinción (B) adquiriera propiedades de inhibidor condicionado. Los resultados de los estudios mostraron que el contexto B no pasó la prueba de sumación (Bouton y King, 1983; Bouton y Swartzentruber, 1986) ni la de retardo (Brooks y Bouton, 1994). Por tanto, se ha sugerido que bajo ciertas condiciones el contexto no funciona como otro EC.

Renovación AAB y ABC. Ninguna de las aproximaciones teóricas antes mencionadas puede dar cuenta de la renovación AAB. Básicamente, ambas enfrentan el problema de que al llegar a la fase de prueba ni el EC ni el contexto B pueden provocar la renovación de la respuesta, bien por la ausencia de fuerza asociativa (Rescorla y Wagner, 1972) o por una mayor generalización de la asociación inhibitoria (Pearce, 1994).

Por otra parte, ambas posturas implícitamente predicen que el regreso al contexto de condicionamiento producirá una mayor recuperación de la respuesta extinguida. Sin embargo, existen hallazgos que muestran niveles de renovación similares entre los diseños ABA y ABC (e. g., Bernal-Gamboa et al., 2012; Thomas et al., 2003; Üngör y Lachnit, 2008; cf. Harris et al., 2000).

Es importante mencionar que los hallazgos previamente mencionados pueden ser explicados por una perspectiva teórica propuesta a inicios de los noventa por Mark Bouton (1993, 1994a, 1994b). Bouton desarrolló su teoría

tomando los resultados reportados en la literatura de aprendizaje animal (e. g., investigaciones sobre extinción, contracondicionamiento, inhibición latente etc.) y en los conceptos empleados por los investigadores de la memoria humana (recuperación de la información, tiempo como contexto). Con esto como base, Bouton propuso la Teoría de la Recuperación de la Información (TRI). Dado que dicha teoría ha guiado la investigación en esta área en los últimos 20 años a continuación se le describe con algún detalle.

TEORÍA DE LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Siguiendo las suposiciones básicas de las teorías asociativas, Bouton (1993, 1994a) sugirió que la memoria asociativa está formada por nodos o unidades, así como por las asociaciones que se establecen entre ellos (e. g., Dickinson, 1984; Hall, 2002; Le Pelley, 2004; Pearce, 2008; Wagner, 1981). El modelo propone que durante la fase de adquisición se forma una asociación excitatoria entre la representación del EC y el EI, por lo que la presentación del EC activa el nodo que lo representa y a través de la asociación condicionada se activa el nodo del EI, elicitándose así la respuesta condicionada. La pregunta de interés es qué ocurre con estas asociaciones durante la fase de extinción, ya que en ésta el EC se empareja con la omisión del reforzamiento. Bouton supone que al finalizar la extinción la asociación establecida durante adquisición permanece intacta, pero que se establece una nueva asociación de carácter inhibitorio, entre las representaciones del EC y del EI (Konorski, 1948; Pearce y Hall, 1980; Rescorla, 1979). Como resultado de este proceso el significado del EC se hace ambiguo, es

decir, tiene dos diferentes asociaciones con el mismo EI, una excitatoria y otra inhibitoria.

De acuerdo con Bouton (1994b), la activación de la asociación inhibitoria está modulada por el contexto donde se presenta el EC (ver Figura 1). Específicamente, el contexto excita un nodo intermedio que funciona como puerto lógico AND. Así, cuando las representaciones del EC y del contexto se activan simultáneamente la asociación inhibitoria atenúa la activación del nodo del EI y se observa una ejecución similar a la de extinción (Bouton y Ricker, 1994). Por otro lado, si la representación del contexto no se activa simultáneamente con la representación del EC, se activará la asociación excitatoria y se observará la renovación de la respuesta condicionada (i.e., una ejecución similar a la de adquisición). En conclusión, el modelo predice que para observar renovación el contexto de prueba debe ser distinto al empleado en la fase de extinción.

A diferencia de los modelos clásicos del aprendizaje (e.g.; Pearce 1987, 1994; Rescorla y Wagner, 1972; Wagner, 1981) que proponen que durante la extinción el contexto adquiere las propiedades de un inhibidor condicionado, y por lo tanto, las fuerzas asociativas del estímulo excitatorio y del inhibitorio se suman algebraicamente atenuando las respuestas condicionadas, el modelo de Bouton asume que el contexto no actúa como un segundo EC, por el contrario señala o modula la activación de la asociación EC – no EI como lo haría un configurador de ocasión (ver Holland, 1992). Asimismo, el modelo de recuperación de la información supone que únicamente las asociaciones establecidas durante la fase de extinción son específicas del contexto. Es decir, la ejecución se verá afectada siempre que se retire a los sujetos del contexto de extinción (i.e., renovación

contextual). Por el contrario, la ejecución de adquisición puede generalizarse relativamente bien a otros contextos. Como el propósito de esta sección es la descripción

del modelo a continuación se presenta la evidencia que sustenta la suposición de que la recuperación de la información adquirida en el condicionamiento es independiente del contexto.

EJECUCIÓN DEL CONDICIONAMIENTO GENERALIZABLE A OTROS CONTEXTOS

El modelo de recuperación de información asume que el contexto juega un papel diferencial en el recuerdo de las asociaciones establecidas durante las fases de adquisición y extinción, siendo éstas últimas las que se caracterizan por su especificidad contextual. Por tanto, se observará una ejecución similar a la observada en la fase de adquisición cuando se exponga a los animales a un contexto distinto del empleado en la fase de adquisición. Consistentemente, la mayoría de los reportes en la literatura muestran que el contexto afecta en menor medida la recuperación de las asociaciones establecidas durante la adquisición (i.e., generalización casi completa a otros contextos) (e.g. Bouton, 1993; c.f., Bonardi, Honey y Hall, 1990; León, Callejas-Aguilera y Rosas, 2011b).

Con el propósito de comprobar que la información aprendida durante la fase de adquisición se generaliza fácilmente entre contextos utilizando una preparación apetitiva, Kaye y Mackintosh (1990) realizaron un experimento en el cual expusieron a dos grupos de ratas (i.e., IGUAL y DIFERENTE) a 10 ensayos en los que un tono era seguido de comida en el Contexto A. Para igualar la experiencia

con los contextos utilizados, todos los sujetos recibieron simultáneamente 10 ensayos en los que se presentó una relación clic - comida en el Contexto B. En la fase de prueba, se presentó en 10 ocasiones el tono sin reforzar. Para los sujetos en el grupo IGUAL, dichas presentaciones se realizaron en el Contexto A, mientras que el grupo DIFERENTE fue expuesto al tono en el Contexto B. Los resultados reportados mostraron que durante la extinción la RC de introducir la cabeza al comedero disminuyó de la misma forma en ambos grupos, lo cual es consistente con la propuesta de la TRI de que la ejecución aprendida durante adquisición es libre de contexto (i.e., se transfiere casi totalmente a otros contextos) (c.f., Hall y Honey, 1989).

El estudio descrito previamente se añade a otros hallazgos de condicionamiento clásico con preparaciones apetitivas (Bouton y Peck, 1989), aversivas (Bouton y King, 1983; Grahame, Hallam, Geier y Miller, 1990; Tamai y Nakajima, 2000), en preparaciones de condicionamiento instrumental (Nakajima, Urushihara y Masaki, 2002) y en tareas de juicios predictivos con humanos (García-Gutiérrez y Rosas, 2003b; Paredes-Olay y Rosas, 1999) que demuestran que la ejecución de adquisición no está modulada por el contexto (i.e., generalización casi completa a otros contextos).

Con base en los hallazgos anteriores, la TRI asume que el contexto juega un papel relevante únicamente en la fase de extinción y propone que el mecanismo por el cual el contexto afecta la recuperación de la información adquirida en extinción es a través de funcionar como un configurador de ocasión. Dado que éste mecanismo es particular de la TRI, la siguiente sección estará dedicada a la descripción del mismo, así como de la evidencia que lo sustenta.

EL CONTEXTO DE EXTINCIÓN COMO UN CONFIGURADOR DE OCASIÓN

Existe evidencia de que bajo ciertas circunstancias, la representación de un EC puede modular la asociación de otro EC con un EI. Así, por ejemplo, se ha observado que si se empareja un tono con comida siempre que éste es precedido por una luz, pero no cuando la luz no antecede al tono, la luz adquiere la capacidad de modular o “configurar la ocasión” para observar la respuesta condicionada al tono. Se ha demostrado que esta capacidad moduladora que adquiere la luz (al contrario de lo que sucede con un EC normal) puede ser independiente de su relación directa con el EI. Por ejemplo, Ross y Holland, (1981) condujeron un experimento en el que las ratas recibieron presentaciones de una secuencia luz-tono-comida o del tono sin comida. La RC normal hacia la luz es que la rata se pare en dos patas y se acerque a la luz, mientras que con el tono la rata sacude la cabeza hacia los lados. Los autores observaron que las ratas sacudían más la cabeza durante el tono cuando éste era precedido por la luz. Así, los sujetos se comportaron como si la luz “activara” o “señalara” la asociación entre el tono y la comida.

Una segunda evidencia de que los configuradores de ocasión no funcionan como EC normales es la que proporcionan los estudios que muestran que las propiedades moduladoras de los configuradores de ocasión no se ven afectadas cuando se cambia su relación con el EI (Swartzentruber, 1995), es decir, un configurador de ocasión positivo (i.e. señala una relación EC-EI) no perderá su capacidad de favorecer la respuesta al EC, aunque antes el configurador haya

sido extinguido a través de presentarlo en repetidas ocasiones sin el EI (Pearce y Bouton, 2001). Asimismo, el someter a reforzamiento a un configurador de ocasión negativo (i.e. señala una relación EC-no EI) tendrá un menor impacto en el configurador que si se sometiera a reforzamiento a un simple EC inhibitorio (Holland, 1984). Otra demostración que indican una función especial para los configuradores de ocasión, la ofrecen investigaciones en las que se observa que los configuradores son específicos de la relación que modulan, es decir, únicamente se observa una generalización entre configuradores que señalen la misma relación EC-EI (Bonardi, 1996, 2007; Honey y Watt, 1998). Finalmente, existe evidencia que indica que en ciertas ocasiones los estímulos contextuales funcionan como moduladores de una relación EC-EI (Goddard, 2001; Goddard y McDowell, 2001; Grahame et al., 1990; Hall y Mondragón, 1998; Holland y Bouton, 1999; Honey y Watt, 1999; Loy y López, 1999; Pearce y Bouton, 2001; Swartzentruber, 1991).

Específicamente, la TRI asume que la modulación contextual es un componente especialmente importante durante la extinción. Ya que, el decremento observado en la respuesta condicionada durante la extinción no refleja la destrucción de la asociación original EC-EI. Si no, por el contrario, se asume que durante extinción se forma una nueva asociación, que provoca que el EC tenga un segundo significado (i.e., EC-no EI), y cuya activación está modulada por el contexto de extinción, el cual funciona como un configurador de ocasión (Bouton, 2004).

Desde esta perspectiva, si durante la fase de extinción el contexto se convierte en un configurador de ocasión, éste no debería mostrar propiedades

similares a un EC inhibitorio y por tanto, no debería superar las pruebas de sumación y retardo. Con la finalidad de demostrar que el contexto de extinción no se convierte en un inhibidor condicionado, Bouton y King (1983) utilizaron un procedimiento de supresión condicionada en el que entrenaron a 24 ratas a presionar una palanca para obtener comida. Posteriormente, mientras se reforzaba la respuesta de palanqueo, se inició la fase de adquisición pavloviana que constó de dos sesiones. Durante la primera sesión, se colocó a todos los sujetos en el contexto A, y se realizaron ocho presentaciones de la luz seguida por una descarga eléctrica. En la segunda sesión, se emparejó un tono con una descarga de igual intensidad que en la sesión previa. Después, en la fase de extinción, los sujetos se asignaron a tres grupos: EXT-A, EXT-B y NE. En esta fase los sujetos de los grupos EXT-A y EXT-B recibieron 5 sesiones con cuatro presentaciones del tono solo. Sin embargo, los sujetos del grupo EXT-A recibieron las presentaciones del tono en el mismo contexto donde se realizó la adquisición (contexto A), mientras el grupo EXT-B recibió las presentaciones del tono en un contexto distinto (contexto B). Por otro lado, los sujetos del grupo NE continuaron recibiendo únicamente alimento por presionar la palanca en el contexto B. Finalmente, durante la fase de prueba, se expuso a los sujetos a cuatro ensayos de prueba con la luz, mientras que permanecían en el contexto de extinción. Los resultados mostraron que cuando se presentó la luz (EC excitatorio) en el contexto de extinción, los animales aún mostraban la respuesta condicionada de supresión. Por tanto, la prueba de sumación no mostró que el contexto fuera un inhibidor condicionado. Así, los autores concluyeron que durante la extinción el contexto no adquiere propiedades inhibitorias similares a las de un EC.

En otro experimento, Brooks y Bouton (1994) evaluaron las propiedades inhibitorias del contexto utilizando una prueba de retardo. Emplearon 32 ratas a las que expusieron a ensayos tono-comida en el contexto A durante 5 sesiones de adquisición. Posteriormente, en la fase de extinción, se asignó a los sujetos a uno de dos grupos: EN (estímulo neutral) y EE (estímulo extinción), durante esta fase, que se realizó en el contexto B y constó de 24 ensayos, se presentó una luz que antecedía al tono únicamente en el 75 % de los ensayos. Después de la última sesión de extinción, los grupos recibieron una prueba en la que se midió el retardo en el condicionamiento excitatorio del estímulo predictor de la extinción, esta fase duró dos sesiones y se realizó en el contexto A. En estas sesiones, se presentaron 12 ensayos de la luz (estímulo de extinción) y 12 ensayos de un ruido (estímulo neutro), la mitad de esos ensayos terminó con la entrega de comida. Si la luz fuese inhibitoria se esperaría una tasa de adquisición menor que la del estímulo neutro; sin embargo, los resultados mostraron una tasa similar de condicionamiento a los dos estímulos, por lo que Brooks y Bouton (1994) concluyeron que los estímulos presentes durante extinción, así como el contexto no adquieren propiedades de inhibidores condicionados.

Estos hallazgos, en conjunto con otros reportados en la literatura (ver Bouton y Swartzentruber, 1986, 1989), sugieren que bajo ciertas condiciones, para que el contexto de extinción controle la respuesta a un EC, las asociaciones contextuales directas con el EI no son suficientes o necesarias, por el contrario el contexto de extinción, modula la información a través de configurar la ocasión para la activación de la asociación EC-no EI. En consideración a estos hallazgos, el modelo de recuperación de información asume que la información adquirida

durante extinción es específica del contexto, por lo que, la renovación resulta de una falla en la recuperación de la memoria de extinción fuera de este contexto. Por tanto, la principal predicción del modelo es que cuando la prueba se realiza en un contexto distinto del empleado durante la extinción se observará la recuperación de la información (i.e., renovación). Es decir, este modelo asume que los tres diseños de renovación son nominalmente similares, por ello predice que la magnitud de la renovación en los diseños ABA, ABC y AAB debe ser la misma.

Aunque el modelo de Bouton ha sido ampliamente aceptado, es importante considerar que existe gran cantidad de evidencia inconsistente con algunas de sus predicciones (e.g., Chelonis, Calton, Hary y Schachtman, 1999; Gunther, Denniston y Miller, 1998; Harris et al., 2000; Nakajima et al., 2000). Considerando que el propósito de la presente revisión es analizar los mecanismos que subyacen a la modulación contextual en la recuperación de la información, a continuación se describen algunas de las predicciones más importantes del modelo, así como la evidencia inconsistente.

RESULTADOS INCONSISTENTES

El modelo propuesto por Bouton (1993, 1994) asume que durante la fase de extinción se forma una asociación inhibitoria entre el EC y el EI, sin embargo, los resultados de varias investigaciones sugieren que durante la extinción se genera una asociación de tipo inhibitorio entre el EC y la RC. Por ejemplo, Rescorla (1993) realizó un experimento que empleó la devaluación de la consecuencia para estudiar la extinción del condicionamiento clásico de una respuesta de aproximación al comedero. Durante la primera fase las ratas recibieron

pareamientos entre un estímulo auditivo (S1) y un estímulo visual (S3) y pellets de purina (O1). También se les presentó una relación entre otro estímulo auditivo (S2) y otro estímulo visual (S4) con sucrosa líquida (O2). En la siguiente fase, se extinguió la respuesta de aproximación al comedero para los estímulos S1 y S2. Posteriormente, todas las ratas recibieron presentaciones de todos los estímulos y una tercera consecuencia O3 (i.e., polícosa). En la siguiente fase, se devaluó la consecuencia O1 a través de parearla con una inyección de LiCl. Finalmente, en la fase de prueba, las ratas recibieron presentaciones de los cuatro estímulos. Los resultados mostraron que el estímulo que señalaba la consecuencia que se devaluó (S3) elicó menos aproximaciones al comedero que el estímulo que señalaba la consecuencia que no se devaluó (S4).

De especial interés son los resultados mostrados para los estímulos que fueron extinguidos. A pesar del tratamiento de extinción, se observó el mismo patrón de resultados, es decir, los sujetos se aproximaron un mayor número de veces al comedero ante la presentación del estímulo cuya consecuencia no fue devaluada (S2) en comparación con el estímulo que señaló la consecuencia devaluada (S1). Estos resultados sugieren que existe una excelente preservación de las asociaciones EC-EI durante la extinción (ver también, Rescorla, 1996, 2003). En adición, existen investigaciones que emplean el procedimiento de transferencia y sugieren que lo que el sujeto aprende durante la extinción no es una asociación EC—no EI, sino otra cosa, probablemente una asociación EC—no RC (e.g., Colwill, 1991; Delamater, 1996; Rescorla, 1991; Rosas, Paredes-Olay, García-Gutiérrez, Espinosa y Abad, 2010).

Uno de los supuestos de la TRI, es que la ejecución de adquisición es independiente del contexto, es decir, que puede generalizarse casi perfectamente a otros contextos. Sin embargo, existen datos que muestran que el cambio de contexto puede provocar una disminución abrupta en la emisión de la conducta. Recientemente, Bouton et al., (2011) diseñaron un experimento para evaluar la renovación ABA y AAB en el condicionamiento instrumental. Para ello, entrenaron a dos grupos de ratas a presionar una palanca durante cinco sesiones en el contexto A. Posteriormente, en la fase de extinción, la cual duró cuatro sesiones, las ratas del grupo AAB fueron expuestas al contexto A, mientras que los sujetos del grupo ABA recibieron la fase de extinción en un segundo contexto (i.e., contexto B). Los resultados de esta fase mostraron que las ratas del grupo ABA respondieron significativamente menos que las ratas del grupo AAB. Así, la reducción en el nivel de las presiones a la palanca provocada por el cambio de contexto indica que bajo ciertas condiciones, la ejecución de adquisición no se generaliza bien a otros contextos (ver también, Archer, Sjöden, Nilsson, y Carter, 1979, 1980; Bonardi, Honey y Hall, 1990; Goddard, 1999; Hall y Honey, 1989; León et al., 2011).

Como ya se mencionó la TRI predice renovación contextual en los diseños ABA, ABC y AAB, ya que en todos ellos hay un cambio en el contexto de extinción, por tanto, también se espera que el nivel de recuperación de la respuesta sea el mismo para todos ellos. Sin embargo, existe evidencia de que esta predicción no se cumple (Bouton y Swartzentruber, 1989; Harris et al., 2000; Bouton et al., 2011). Por ejemplo, Thomas et al. (2003) diseñaron un experimento con el objetivo de comparar la magnitud de la renovación en los diseños ABA,

ABC y AAB en un procedimiento de supresión condicionada. Usaron tres tipos diferentes de contextos que diferían en sus cualidades olfatorias y de localización en el laboratorio. Después de pre-exponer a los sujetos a los contextos, se entrenó a las ratas a presionar una palanca bajo un programa de IV 60s en el contexto A. Luego, en la fase de adquisición de la respuesta de supresión condicionada, que estuvo vigente 5 sesiones, se expuso a los sujetos a una relación de apagón de la luz general con una descarga eléctrica. Posteriormente, en la fase de extinción, que estuvo vigente por 8 sesiones, el grupo AAB recibió presentaciones del apagón sin la descarga en el mismo contexto de adquisición, mientras que los grupos ABA y ABC se expusieron a un segundo contexto (B) durante la extinción. Finalmente, para el grupo AAB la prueba se realizó en un segundo contexto B; para el grupo ABC la prueba se condujo en un tercer contexto C, mientras que el grupo ABA fue probado en el contexto original A. Los resultados mostraron que la renovación de la supresión condicionada en los tres grupos, aunque ésta fue menor en el grupo AAB. (c.f., Bernal-Gamboa et al., 2011b, que en CAS reportaron los mismos niveles de renovación en los tres diseños).

En conclusión, existe evidencia que sugiere que durante extinción puede generarse una asociación inhibitoria distinta a la propuesta por la TRI. Asimismo, se ha reportado que bajo ciertas condiciones la ejecución de adquisición no se generaliza bien a otros contextos. Finalmente, se han observado diferencias en los niveles de recuperación en los diseños ABA, ABC y AAB. A pesar de ello, los resultados descritos en la literatura sugieren que un factor clave para observar la recuperación de la información es retirar a los sujetos del contexto de extinción. Así, una pregunta sumamente interesante es ¿qué produce que la recuperación

de la información adquirida durante la extinción se convierte en dependiente del contexto? Por tanto, a continuación se describen algunas propuestas que intentan dar respuesta a esta pregunta, así como la evidencia que las sustenta.

¿POR QUÉ LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN ADQUIRIDA EN EXTINCIÓN ES DEPENDIENTE DEL CONTEXTO?

Para explicar por qué el contexto actúa diferencialmente sobre la recuperación de las memorias, Bouton (1993) propuso que la especificidad contextual está determinada por el tipo de asociación, es decir, que una asociación de tipo inhibitorio (EC-no EI) es más sensible a los cambios en los estímulos contextuales que aquellas asociaciones excitatorias (EC-EI). Así, el modelo puede dar cuenta de la renovación contextual si se asume que durante extinción lo que se aprende es una asociación de tipo inhibitorio (Konorski, 1948; Pearce y Hall, 1980; Wagner, 1981).

Pero, ¿por qué la recuperación de las asociaciones de carácter inhibitorio depende del contexto? En respuesta a esta pregunta, Bouton (1994a) sugirió que los organismos han evolucionado o se han desarrollado para que los mecanismos de aprendizaje favorezcan la especificidad contextual de las asociaciones inhibitorias, sobre las asociaciones excitatorias, probablemente debido a diferencias intrínsecas en la propia naturaleza de las asociaciones (e.g., generalmente las asociaciones inhibitorias son menos importantes para la sobrevivencia). Por lo tanto, el impacto negativo de la información inhibitoria (extinción) sobre la ejecución de la información excitatoria es máximo cuando la prueba ocurre en un contexto similar al utilizado en el tratamiento de extinción.

Si lo anterior es cierto, entonces la sensibilidad a los cambios contextuales no es específica del aprendizaje que se da en la extinción, ya que debería observarse el mismo efecto siempre que se adquiriera una asociación inhibitoria. Por tanto, no es de extrañar, que se haya evaluado la especificidad contextual de las asociaciones inhibitorias producto de preparaciones distintas a la extinción. Por ejemplo, en los procedimientos de discriminación del rasgo negativo se generan asociaciones inhibitorias. En dichos procedimientos, durante el condicionamiento se mezclan dos tipos de ensayos. En uno de esos ensayos, cuando se presenta solo un EC, por ejemplo un tono, es seguido del EI (T+). Durante el otro tipo de ensayos, el EC se presenta en compuesto con un segundo estímulo, por ejemplo una luz, y en estos ensayos no se presenta el EI (LT-). Así, la luz se convierte en un inhibidor condicionado. De la misma forma, se convierte en un *rasgo* de los *ensayos negativos* (aquellos sin el EI); por ello, el procedimiento se denomina “discriminación del rasgo negativo” y generalmente a la luz se le conoce como rasgo.

Para investigar la posibilidad de que la información de carácter inhibitorio fuese dependiente del contexto. Bouton y Nelson (1994) realizaron un experimento con ratas. Durante la primera fase, todos los sujetos fueron expuestos a una relación tono-comida (T+), mezcladas con presentaciones de un compuesto luz-tono seguidos por la ausencia de alimento en el contexto A (LT-). En el contexto B, se entrenó una discriminación similar a la utilizada en el contexto A, excepto que durante los ensayos no reforzados el tono se presentaba solo (i.e., T+/T-). Es decir, la luz funcionaba como un inhibidor condicionado únicamente en el contexto A. Finalizando la discriminación de rasgo negativo, se realizó la fase de prueba. La

mitad de los sujetos recibieron presentaciones sin reforzar del tono y del compuesto luz-tono en el contexto A, mientras que a la mitad restante se les expuso a los mismos estímulos pero en el contexto B, donde nunca se había presentado la luz. Si la característica inhibitoria de la asociación es específica del contexto, entonces las presentaciones de la luz en el contexto B no suprimirían la respuesta hacia el tono. Sin embargo, los resultados mostraron que el nivel de supresión de la respuesta al tono fue similar en ambos contextos. Con lo cual, los autores concluyeron que la inhibición no es dependiente de contexto, porque se transfirió bien a diferentes contextos (ver también, Nelson y Bouton, 1997).

En conclusión, los hallazgos que analizan la dependencia contextual de las asociaciones inhibitorias no son consistentes con la idea de que dichas asociaciones son dependientes de contexto, por lo tanto, si durante extinción se adquiere un aprendizaje inhibitorio, debe existir otro factor que produzca la especificidad contextual.

Una posibilidad alterna es que la inhibición no sea específica del contexto, pero que el segundo significado que se aprende sobre el EC, sí lo sea. La asociación inhibitoria que se adquiere durante extinción también es lo segundo que se aprende del EC (Bouton y Nelson, 1998).

Así, la asociación inhibitoria aprendida durante la extinción, es específica del contexto, no por la valencia de la asociación, sino porque es el segundo significado asociado al EC. Por tanto, Bouton (1993, 1997) propuso que el factor clave para observar especificidad contextual no es la valencia de las asociaciones, sino el orden o la secuencia en que se adquieren (ver, Konorski y Szwejkowska, 1952).

Nelson (2002) realizó una serie de experimentos usando una preparación apetitiva, para evaluar directamente la predicción de que el orden en que se adquieren las asociaciones determina su especificidad contextual (i.e., las asociaciones aprendidas en segundo lugar son dependientes de contexto). Para ello, utilizó 24 ratas las cuales asignó a uno de tres grupos: IE (Inhibidor luego Excitador), P (Pseudodiscriminación) y N (Novedoso). Durante la primera fase del experimento, los sujetos del grupo IE recibieron un tratamiento inhibitorio para un tono (T) en el contexto A, esto a través de utilizar a T como el rasgo en una discriminación negativa con D que era el oscurecimiento de la cámara de condicionamiento (i.e., D+ / TD-). El grupo P recibió el mismo tratamiento con D pero el compuesto TD, a diferencia del grupo IE siempre se reforzó en esta fase (D+ / TD+). Con lo cual T no adquirió propiedades inhibitorias en este grupo. Mientras que el grupo N recibió un entrenamiento inhibitorio similar al grupo IE, pero con un inhibidor condicionado distinto (i.e., D+ / ND-). En la segunda fase, todos los grupos recibieron presentaciones de T seguidas de comida en el contexto A, es decir, se expusieron a un entrenamiento excitatorio con T. Finalmente, en la fase de prueba todos los grupos recibieron presentaciones de T en el contexto A y en un segundo contexto (B). Por lo tanto, si las asociaciones son dependientes del contexto debido a que son inhibitorias, el grupo IE debería generalizar perfectamente la RC al contexto B porque T tiene un valor excitatorio. Por el contrario, si la segunda asociación que se aprende (sin importar su valencia) es dependiente del contexto, el grupo IE debería mostrar menos respuestas a T en el contexto B. Nelson reportó una respuesta significativamente menor a T en el contexto B únicamente para el grupo IE. Con lo cual demostró que

la segunda asociación aprendida de un EC es dependiente del contexto, sin importar que la valencia de ésta sea excitatoria (vid. Swartzentruber y Bouton, 1992 ;Westbrook, Jones, Bailey y Harris, 2000).

En conclusión, el factor que parece determinar la especificidad contextual es el orden en el que se adquieren las asociaciones, y aquellas asociaciones que se aprenden en segundo lugar muestran dependencia contextual mientras que las primeras no. Pero, ¿qué determina que estas asociaciones sean específicas del contexto? Para resolver este nuevo problema, Bouton (1997) propuso una hipótesis alterna; el *contexto es fundamental para resolver la ambigüedad de un EC*, es decir, el contexto adquiere relevancia únicamente cuando el EC posee dos significados. Durante la adquisición (i.e., la primera asociación que aprende el sujeto) el EC es un excelente predictor de que aparecerá el EI, pero durante la extinción (i.e., lo segundo que se aprende) esa predicción se viola porque el EI no aparece. De acuerdo con el modelo de Bouton (1997), este doble significado del EC lo hace ambiguo, lo que provoca que se atienda al contexto ya que puede ser el elemento que desambigüe la vigencia de la información proporcionada por el EC. Es decir, que el contexto en extinción se convierte en un configurador de ocasión para la segunda asociación aprendida, por lo tanto, su presencia determina la recuperación de dicha asociación.

Bouton (1994a) sugiere que la fase de adquisición brinda la oportunidad de que tomemos una muestra, y podamos hacer inferencias sobre el resto del mundo. En palabras de Bouton y Nelson (1998) “Si un escarabajo te muerde, tu puedes inferir que otros escarabajos en el futuro también te morderán”. Por lo tanto, desde esta perspectiva si el mundo estuviese compuesto de dos tipos de ensayos

(adquisición y extinción) lo primero en aprenderse sería tomado como la generalidad, mientras que lo aprendido en segundo lugar se trataría como la excepción a la regla (c.f. Hall y Honey, 1990; Swartzentruber y Bouton 1992).

Por tanto, según Bouton (1997; vid. Darby y Pearce, 1995) cuando el EC adquiere un significado ambiguo durante la extinción, el sujeto empieza a prestarle atención al contexto en donde se llevó a cabo la extinción, como una respuesta automática para poder resolver la ambigüedad generada por el cambio en el significado del EC. Así, cuando el sujeto atiende al contexto la información ambigua se convierte en dependiente del contexto.

A pesar de la elegancia de la explicación, en la literatura se han reportado varios hallazgos que muestran que la especificidad contextual no es exclusiva de la información ambigua. (i.e., Hall y Honey, 1990; Rosas y Callejas-Aguilera, 2006; Rosas et al., 2006a). Recientemente, con la finalidad de dar cuenta de dichos hallazgos, Rosas, Callejas-Aguilera et al (2006) basándose en la idea de la ambigüedad sugerida por Bouton propusieron la TAPC, la cual se describe en la siguiente sección.

TEORÍA ATENCIONAL DEL PROCESAMIENTO CONTEXTUAL

A pesar de que la idea de la ambigüedad planteada en la sección anterior parece dar una explicación del por qué de la especificidad contextual, es importante mencionar que dicha explicación es incompleta ya que se basa en características de la información o de la situación, es decir, únicamente predice *qué* tipo de información será dependiente del contexto, sin embargo, no explica el *por qué*, es decir, no propone ningún mecanismo.

Para llenar ese hueco, Rosas et al., 2006 proponen la TAPC, la cual sugiere que la especificidad contextual de la recuperación de la información no depende de las características de la información (i.e., excitatoria, inhibitoria, aprendida en primer o en segundo lugar, ambigua o no), sino de la atención que el sujeto le preste al contexto en el momento del aprendizaje. Por lo tanto, estos autores sugieren que el factor clave para el procesamiento contextual es la atención (Rosas et al., 2005, 2006b). Así, una vez que los sujetos prestan atención al contexto, toda la información aprendida en dicho contexto se convierte en dependiente del contexto, independientemente de que la información se haya aprendido en primer o en segundo lugar o de que la información sea o no ambigua.

La TAPC (Rosas, et al., 2006b) propone que la atención a los contextos puede ser modulada por al menos cinco factores: 1) esta teoría sugiere que la *ambigüedad* en el significado de la información provoca que se active el mecanismo atencional que modula la atención a los estímulos contextuales, produciendo así que toda la información sea específica del contexto (Callejas-Aguilera y Rosas, 2010; Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007). 2) *Las instrucciones* dadas a los participantes humanos pueden afectar la codificación contextual (Rosas et al., 2006b). 3) *El valor informativo* de los estímulos contextuales para la solución de la tarea puede afectar la atención prestada a ellos (León, Abad y Rosas, 2008, 2010a; Preston, Dickinson y Mackintosh, 1986). 4) *La saliencia* relativa del contexto con respecto a los estímulos discretos (León et al., 2008). 5) *La experiencia con los contextos* y la tarea podría modular la atención a contextos irrelevantes (León, Abad y Rosas, 2010b; Myers y Gluck, 1994).

La siguiente sección de este trabajo se centra en evaluar uno de los factores que la TAPC propone como modulador de la atención a los contextos: el papel de la ambigüedad en la especificidad contextual de la información. Por lo tanto, a continuación, se presentan las investigaciones que han analizado este supuesto.

¿LA AMBIGÜEDAD PRODUCE QUE LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN SEA DEPENDIENTE DEL CONTEXTO?

La TAPC predice que la ambigüedad en el significado de la información producirá que los sujetos atiendan al contexto, generando que la recuperación de toda información aprendida (ambigua o no) en dichos contextos sea sensible a los cambios contextuales. Rosas y Callejas-Aguilera (2006) evaluaron dicho supuesto utilizando una tarea de aprendizaje predictivo con humanos. El experimento constó de dos fases. Durante la fase de adquisición, los participantes fueron entrenados en una tarea ficticia a predecir que el consumo del ajo (clave E) en el restaurante “La Vaca Suiza” (contexto A) producía diarrea (consecuencia, O1). A lo largo de la segunda fase, los participantes aprendieron que la clave E en el contexto A ya no producía diarrea (O1). Después de este tratamiento de extinción para la clave E, los participantes aprendieron que el consumo de los pepinos (clave P1) en el contexto A producía diarrea (O1). Asimismo, durante todo el experimento los participantes fueron entrenados a predecir que el consumo de caviar (clave P2) en otro restaurante “La Chocita Canadiense” (contexto B) provocaba diarrea (O1). Cuando en la fase de prueba se les pidió a los sujetos que emitieran un juicio predictivo sobre la relación entre las claves P1, P2 y la

consecuencia (O1), el juicio sobre la relación P1-O1 y P2-O1 fue mayor en el contexto en el que se había adquirido tal información. Estos resultados sugieren que el juicio de una relación clave-consecuencia carente de ambigüedad (i.e., P1-O1) se convierte en específico del contexto cuando se adquiere en un contexto (i.e., A) en el que otra clave ha recibido un tratamiento de extinción (i.e., E-).

De la misma forma, una vez que el significado de una clave se convierte en ambiguo como consecuencia de la extinción (i.e., E) el aprendizaje de las demás relaciones clave-consecuencia (i.e., P2-O1) se convierten en dependientes del contexto, sin importar el contexto en el cual se han aprendido (i.e., B), sugiriendo que la información se convierte en específica del contexto porque el significado ambiguo de la clave extinguida provoca que los participantes presten atención a todos los estímulos contextuales.

En otra serie experimental que empleó el aprendizaje predictivo con humanos Rosas et al. (2006) replicaron en el Experimento 1 los hallazgos previamente mencionados usando un tratamiento distinto a la extinción para generar ambigüedad (i.e., contracondicionamiento). Asimismo, en el segundo experimento, mostraron que el efecto del cambio de contexto incluso cuando la información no se adquirió en el contexto en donde se produjo la ambigüedad (ver también, Bernal-Gamboa, Nieto, Rosas y Sánchez-Carrasco, 2013 para resultados similares usando ratas).

Por lo tanto, los autores concluyeron que una vez que los participantes han aprendido que el contexto puede ser importante durante la ambigüedad, parece que comienzan a codificar toda la información subsecuente como específica del

contexto, independientemente del tipo de información presentada y del contexto donde se haya adquirido.

Para evaluar si el mecanismo atencional propuesto por Rosas y Callejas-Aguilera (2006) es un mecanismo de recuperación básico que puede ser compartido por otras especies de animales, además de los humanos. Rosas y Callejas-Aguilera (2007) realizaron un experimento utilizando una preparación de CAS con ratas. El experimento constó de tres fases durante las cuales los sujetos recibieron dos sesiones diarias una en cada contexto (contexto A y B). Durante la sesión que constituyó la primera fase los grupos EA y EB recibieron acceso a una solución de sacarina en el contexto A la cual fue inmediatamente seguida de una inyección de LiCl (X+). Para los grupos UA y UB la inyección de LiCl se realizó en el contexto A pero de forma no pareada con la solución de sacarina. En la sesión alterna en el contexto B se les permitió a todos los grupos beber agua destilada. En la fase de extinción que estuvo vigente por tres días, a todos los grupos se les presentó en el contexto A la solución de sacarina sola. En esta fase no se presentó la inyección de LiCl (X-). De la misma forma que en la fase anterior, se les permitió a todos los grupos beber agua destilada en el contexto B durante la sesión alterna. Al finalizar el último día de extinción, se realizó en el contexto A la tercera fase en la cual todos los grupos recibieron una inyección de LiCl inmediatamente después de haber consumido una solución salada (Y+). Todos los grupos consumieron agua destilada en la sesión alterna en el contexto B. Finalmente, en la prueba los sujetos recibieron acceso a la solución salada sola durante tres días (Y-). Los grupos EA y UA realizaron la prueba en el contexto A, mientras que los grupos EB y UB recibieron la prueba en el contexto B. De

acuerdo con el mecanismo atencional propuesto por Rosas y Callejas-Aguilera (2006) se esperaba que los sujetos en el grupo EB consumieran más solución salada que el grupo EA. Los resultados indicaron que el grupo EA consumió significativamente menos solución salada que el grupo EB. Así, los autores concluyeron que una asociación carente de ambigüedad y aprendida en primer lugar (i.e., Y+) se convierte en dependiente del contexto, si se aprende después de extinguir otra asociación en ese contexto (i. e., X-; ver también, Bernal-Gamboa y Nieto, 2012).

Los estudios descritos previamente son consistentes con la propuesta de que la ambigüedad modula la atención hacia los contextos. Sin embargo, recientemente se ha sugerido (Nelson, 2009; Nelson y Callejas-Aguilera, 2007) que en los estudios realizados por Rosas y colaboradores se confunde la ambigüedad en el significado de la clave, con la interferencia que produce la presentación de dicha clave en ausencia de la consecuencia (i.e., extinción).

Con la finalidad de esclarecer este problema, Nelson y Callejas-Aguilera (2007) realizaron un estudio utilizando una tarea de juicios predictivos con humanos. Dicha tarea consistió en que los participantes juzgaran la probabilidad con la que ciertas claves (e.g., utilizar un fertilizante azul) provocaran la aparición de distintas consecuencias (e.g., crecimiento de maleza), en contexto específicos (e.g., Jardinería Verde). El experimento constó de dos fases. Antes de iniciar el experimento los participantes se asignaron a uno de dos grupos: Interferencia y Ambigüedad. Durante la primera fase, todos los participantes aprendieron que la clave X producía la consecuencia O1, en el contexto A. Consistentemente, este aprendizaje se generalizó bien a través de distintos contextos. En la segunda fase,

la cual se realizó en el mismo contexto A, los sujetos aprendieron que X ahora producía O2. Para el grupo Interferencia, O1 fue reemplazada en esta fase, con lo cual la información X-O2 era conflictiva con la información X-O1. Para el grupo Ambigüedad X se emparejó simultáneamente con ambas consecuencias en la segunda fase. Así, aunque X-O2 era la información aprendida en segundo lugar, no era interferente con X-O1. Asimismo, durante la fase dos, ambos grupos aprendieron que la clave Y producía la consecuencia O3.

Por lo tanto, el dato de interés en la fase de prueba se evaluó cuando se pidió a los sujetos que emitieran un juicio predictivo sobre la relación Y-O3 en un segundo contexto distinto al de adquisición (contexto B). Si la adquisición de una segunda asociación es suficiente para observar la especificidad contextual (i.e., grupo Ambigüedad) el efecto de cambio de contexto de Y debería observarse en ambos grupos. Sin embargo, si para que se observe un control contextual es necesaria la adquisición de una segunda asociación conflictiva, entonces la especificidad contextual únicamente debería observarse en el grupo Interferencia. Los resultados mostraron especificidad contextual únicamente en el grupo Interferencia. Así, los investigadores concluyeron que la ambigüedad no es suficiente para producir que la información sea dependiente del contexto, por el contrario, se necesita la adquisición de una segunda asociación interferente.

Recientemente, Nelson (2009) utilizando una preparación de condicionamiento apetitivo con ratas ha reportado hallazgos que son consistentes con los resultados mostrados por Nelson y Callejas-Aguilera (2007), lo cual sugiere que la ambigüedad no es condición necesaria ni suficiente para generar especificidad contextual de la información. Sin embargo, Callejas-Aguilera y Rosas

(2010) con el argumento de que probablemente el método utilizado por Nelson y Callejas-Aguilera (2007) para generar la ambigüedad en el significado de la clave, no produjo la suficiente ambigüedad para que los sujetos prestaran atención al contexto, realizaron un estudio empleando una situación de validez relativa con humanos. Los resultados encontrados en los tres experimentos de su estudio mostraron que la ambigüedad es un factor suficiente para que los participantes humanos procesen los estímulos contextuales.

A pesar de que existen varios reportes consistentes con el mecanismo atencional propuesto por la TAPC, la mayoría de dichos reportes han sido obtenidos usando preparaciones de aprendizaje causal con humanos. Como se mencionó anteriormente, existen únicamente dos estudios con sujetos no humanos que han evaluado el papel de la ambigüedad en la especificidad contextual de la información (pero ver, Bernal-Gamboa, Callejas-Aguilera, Nieto y Rosas, 2013, para resultados similares pero usando intervalos de retención en lugar de contextos físicos). Por un lado, usando una preparación de CAS, Rosas y Callejas-Aguilera (2007) reportaron datos consistentes con la TAPC, ya que encontraron que la aversión al sabor Y se convirtió en dependiente del contexto únicamente cuando se aprendió después de la extinción del sabor X. Por otra parte, con una preparación apetitiva de condicionamiento clásico, Nelson, Lombas y León (2011) reportaron datos contradictorios con la TAPC. Dichos investigadores encontraron que la RC al EC Y que se adquirió de forma concurrente a la extinción del EC X se generalizó a un contexto diferente al usado en su entrenamiento (es decir, no fue específica del contexto).

Es importante notar que los resultados de Rosas y Callejas-Aguilera (2007) y de Nelson et al., (2011) se obtuvieron con un solo experimento. Así, aunque ambos estudios muestran datos interesantes no cuentan con las réplicas de sus respectivos efectos. Por tanto, es necesario continuar con investigación que use animales no humanos para dar cuenta de los alcances y las limitaciones que tiene la idea del mecanismo atencional.

La investigación de esta tesis doctoral se diseñó con el objetivo general de continuar evaluando la aplicabilidad general de la TAPC, a través de analizar el papel de la ambigüedad en la dependencia contextual de una asociación Sabor-Malestar en ratas. El Experimento 1 se diseñó con el propósito de replicar los hallazgos de Rosas y Callejas-Aguilera (2007) empleando un diseño intra-sujeto. El Experimento 2 también empleó un diseño intra-sujeto con el propósito de evaluar la dependencia contextual de una asociación Sabor-Malestar que se adquirió después de extinguir otro Sabor en un contexto alternativo. El objetivo del Experimento 3 fue explorar la dependencia contextual cuando la adquisición y extinción de la primera asociación Sabor-Malestar se condujo en el contexto A, la adquisición de la segunda asociación Sabor-Malestar se realizó en el contexto B y la prueba se llevó a cabo en el contexto C.

Rosas y Callejas-Aguilera (2007) mostraron que la ambigüedad generada por la extinción activa el mecanismo atencional hacia el contexto. En los tres experimentos previos se empleó un tratamiento de extinción para generar ambigüedad en el significado de la clave. Con lo cual, se diseñó un experimento para evaluar si los hallazgos de Rosas y Callejas-Aguilera (2006, 2007) podían extenderse a un tratamiento distinto a la extinción pero que también generase

ambigüedad en el significado de la clave. En este caso decidimos emplear el fenómeno de inhibición latente (i.e., el retraso en el condicionamiento, debido a la pre-exposición no reforzada al EC), para generar ambigüedad en el significado de una asociación Sabor-Malestar.

Por tanto, el propósito del Experimento 4 fue explorar si con nuestro procedimiento podíamos observar el efecto de inhibición latente. Mientras que el objetivo del Experimento 5 fue evaluar la especificidad contextual en la recuperación de una asociación Sabor-Malestar carente de ambigüedad cuando se adquirió después de que se condujo un procedimiento de inhibición latente con otro Sabor.

EXPERIMENTO 1

Rosas y Callejas-Aguilera (2007) mostraron que la ambigüedad en el significado de un sabor generada durante la extinción activa el mecanismo atencional hacia el contexto (i.e., contexto A), produciéndose así, que la recuperación de la información aprendida después de este tratamiento se convierta en dependiente del contexto (i.e., se observó un menor efecto de aversión al sabor en el contexto B). Sin embargo, los autores analizaron el efecto en una manipulación entre grupos, es decir, compararon la RC en el contexto B de ambos grupos. Por tanto, el objetivo del presente experimento fue replicar los hallazgos reportados por Rosas y Callejas-Aguilera (2006, 2007) pero empleando un diseño intra-sujeto, lo cual permite realizar un análisis más fino del efecto, ya que se puede comparar la respuesta entre el contexto A y el B dentro de los sujetos de cada grupo.

Método

Sujetos

Se utilizaron 24 ratas macho cepa Wistar, experimentalmente ingenuas, las cuales se mantuvieron con acceso libre a la comida pero se privaron de agua 24 horas antes de comenzar el experimento. Al inicio del experimento una de las ratas del grupo No Pareado (X-/+) enfermó, razón por la cual se excluyó del experimento. Los sujetos se sometieron a un programa de privación de agua, en el cual se les dio acceso a líquidos diariamente en 2 sesiones de 15 minutos cada una, excepto los días de prueba en los que las sesiones duraron 8 minutos. La primera sesión se realizó a las 09:00 y la segunda sesión se condujo a las 19:00 horas.

Aparatos

Se utilizaron 8 cajas de Plexiglas (14 x 23 x 23 cm), las cuales se acondicionaron para representar dos contextos distintos (A y B). Cuatro cajas tenían cubiertas sus paredes con papel verde oscuro y el piso cubierto con cartones para huevo; debajo de estos cartones se colocaron algodones con aroma a vinagre blanco (Clemente Jaques, Sabormex S.A. de C. V., México, DF.). Por otro lado, las 4 cajas restantes tenían las paredes cubiertas con papel cuadriculado en colores rojo y blanco, cada cuadro media 7 mm por lado, el piso se cubrió con perfocecel y debajo de éste se colocaron algodones con aroma a vainilla (McCormick & Company Inc., Maryland). Cabe señalar que la exposición de los sujetos a los contextos se contrabalanceó, es decir, para la mitad de los sujetos en cada grupo las cajas con papel verde oscuro en la mañana

constituyeron el contexto A, y las cajas con cuadros rojos en la tarde fueron el contexto B, mientras que lo opuesto se realizó para la otra mitad de los sujetos.

Se utilizaron dos sabores: una solución al 15 % de sacarosa (Great Value, Wal-Mart de México S. A. de C. V., Distrito Federal, México) y una solución al 0.5 % de sal (Sal La Fina S. A. de C. V., Veracruz, México) ambas diluidas en agua destilada. Estos sabores se contrabalancearon como estímulo condicionado X y Y. Se empleó como EI el malestar producido por la administración intraperitoneal de LiCl al .3 Molar en una dosis de 0.5 % del peso corporal. Los fluidos se administraron en pipetas de 50 ml con un chupón estándar.

Procedimiento

El diseño del experimento es muestra en la Tabla 1.

Antes de iniciar las sesiones experimentales se familiarizó a los sujetos al programa de privación de líquidos y a los contextos experimentales. El experimento constó de cuatro fases: *Adquisición de X*, *Extinción de X*, *Adquisición de Y* y *Prueba de Y*.

Días 1-3. Las ratas recibieron agua destilada en las dos sesiones diarias en sus cajas habitación. En el tercer día, se asignó a las ratas de acuerdo a su consumo de agua durante los días previos a los grupos No Pareado (NP) y Extinción (E).

Días 4-5. Todas las ratas recibieron agua en ambas sesiones pero en los contextos experimentales.

Día 6 (**Adquisición de X**). Todas las ratas recibieron libre acceso a la solución X en el contexto A. En el grupo X- el consumo de X se emparejó con la administración de LiCl. Inmediatamente después de la inyección de LiCl, se

regresó a las ratas al contexto A por 15 minutos más, antes de colocarlas en su caja habitación. Los sujetos recibieron agua destilada en el contexto B durante la sesión alterna de este día.

Día 7. Las ratas recibieron un tratamiento similar a los días 4-5, pero las ratas en el grupo X-/± recibieron una inyección de LiCl después de consumir agua en el contexto A.

Día 8. Todas las ratas recibieron agua destilada en sus cajas habitación.

Días 9-11 (**Extinción de X**). Todos los sujetos recibieron acceso libre a la solución X en el contexto A durante las tres sesiones de esta fase, mientras que bebían agua destilada en el contexto B.

Día 12 (**Adquisición de Y**). Todas las ratas recibieron libre acceso a la solución Y seguida de una inyección de LiCl en el contexto A. En la sesión alterna todos los sujetos bebieron agua destilada en el contexto B.

Día 13. Todas las ratas recibieron agua destilada en sus cajas habitación.

Días 14-15 (**Prueba de Y**). Todas las ratas recibieron acceso libre a la solución Y en una de las dos sesiones diarias que duró esta fase, mientras que en la sesión alterna de ese día bebieron agua destilada. La mitad de los sujetos de cada grupo recibió el acceso a la solución Y el primer día de prueba en el contexto A, mientras que el segundo día bebieron la solución Y en el contexto B. Lo opuesto ocurrió para la mitad restante de los sujetos.

Grupo	Adquisición X	Extinción X	Adquisición Y	Prueba Y
NP	A: 1X-/+	A: 3X-	A: 1Y+	A: 1Y-
	B: 1W	B: 3W	B: 1W	B: 1Y-
E	A: 1X+	A: 3X-	A: 1Y+	A: 1Y-
	B: 1W	B: 3W	B: 1W	B: 1Y-

Tabla 1. Diseño del Experimento 1. Las letras A y B representan los contextos, que son dos cajas y horarios distintos contrabalanceados. Las soluciones (15 % de sacarosa y 0.5 % de sal) se contrabalancearon como X y Y. “+”, indica la presencia de la inyección de cloruro de litio (LiCl); “-“, indica la ausencia de la inyección.

Resultados y Discusión

Adquisición y Extinción de X

En el panel izquierdo de la Figura 2, se muestra el consumo de X durante el ensayo de adquisición para los grupos NP y E. Un ANOVA mostró que los grupos tuvieron un consumo similar de la solución X, $F(1, 21) = 0.6$, $p > 0.05$. En el panel derecho de la misma Figura se muestran los tres ensayos de la fase de extinción. Se puede observar que únicamente el grupo E mostró un incremento en el consumo de la solución X conforme transcurrían los ensayos. Un ANOVA mixto Grupo x Ensayo indicó un efecto significativo del factor Grupo, $F(1, 21) = 60.11$, $p < 0.05$, y de la interacción Grupo x Ensayo, $F(2, 42) = 6.93$, $p < 0.05$, de igual forma también mostró un efecto significativo del factor Ensayo, $F(2, 42) = 14.87$, $p < 0.05$.

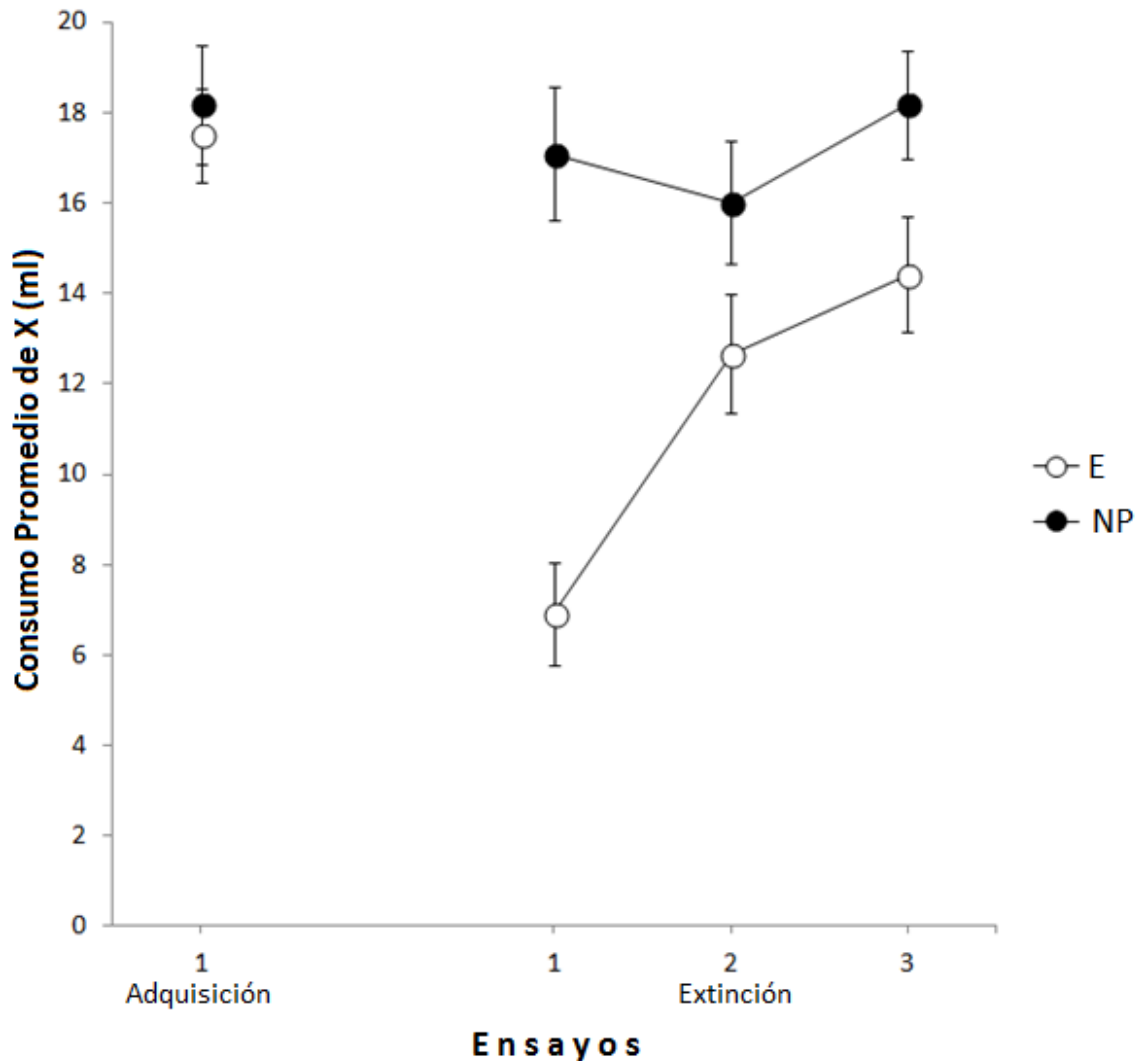


Figura 1. El panel izquierdo muestra el consumo promedio de X en los grupos NP y E durante la fase de adquisición, mientras que el panel de la derecha muestra el consumo promedio de la solución X a lo largo de los tres días de la fase de extinción. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Adquisición y Prueba de Y

Un ANOVA mostró que no hubo diferencias en los consumos, $F(1, 21) = 2.23$, $p < 0.05$ durante la fase de adquisición. En la Figura 3, se muestra el consumo de las ratas durante la fase de prueba en ambos contextos para los grupos E y NP respectivamente. Un ANOVA mixto Grupo x Contexto de prueba, mostró un efecto significativo del factor Grupo, $F(1, 21) = 8.11$, $p < 0.05$, y del factor

Contexto de prueba, $F(1, 21) = 12.53$, $p < 0.05$, mientras que la interacción no resultó significativa, $F(1, 21) = 3.41$, $p > 0.05$.

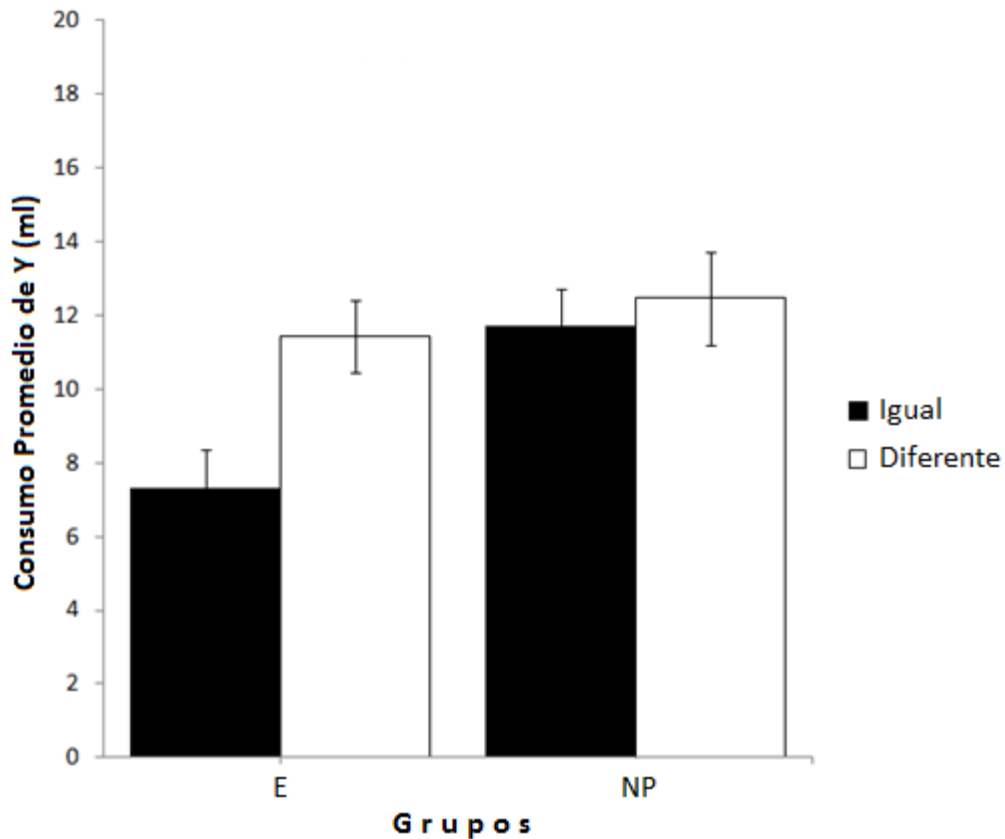


Figura 2. Se muestra el consumo promedio de Y durante la fase de prueba para los grupos E y NP. Las barras negras indican que la prueba se realizó en el mismo contexto en donde se realizó la adquisición de Y (contexto A). Mientras que las barras blancas reflejan el consumo de la prueba realizada en el contexto B. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Estos resultados replican los hallazgos de Rosas y Callejas-Aguilera (2007) utilizando un diseño intra-sujeto. Ya que, sin importar las características de la información sobre el Sabor Y (i.e., de carácter excitatorio, aprendido en primer lugar y carente de ambigüedad) su recuperación fue dependiente del contexto, es decir, las ratas que pertenecían al grupo en donde se generó ambigüedad en el significado de X (i.e., grupo E) consumieron menos solución Y durante la prueba

cuando se colocaron en el mismo contexto en donde se realizó la adquisición. Asimismo, los resultados del presente experimento fortalecen la hipótesis del mecanismo atencional ya que el uso del diseño intra-sujeto permite una evaluación más fina de los efectos del cambio de contexto en la recuperación de la información.

Aunque los presentes resultados son consistentes con la TAPC (Rosas et al., 2006b), dejan abierta la cuestión acerca de los alcances del mecanismo atencional, es decir, no aclaran si es necesario que la información se adquiriera en el contexto en donde se produce la ambigüedad para que se observe el efecto del cambio de contexto o si una vez atendido el contexto, todos los contextos subsecuentes serán atendidos sin importar si en ellos se generó ambigüedad.

EXPERIMENTO 2

El experimento de Rosas y Callejas-Aguilera (2007) y el Experimento 1 de la presente investigación muestran datos consistentes con las predicciones de la TAPC. Sin embargo, una característica importante de ambos experimentos es que la adquisición de Y se realiza en el mismo contexto en el que ha ocurrido la ambigüedad. Aunque existen investigaciones que han mostrado que la especificidad contextual no depende de que la información se adquiriera en el mismo contexto en el que ha ocurrido la ambigüedad, dicho resultado únicamente ha sido reportado en estudios de aprendizaje predictivo con participantes humanos (ver, Rosas y Callejas-Aguilera, 2006; Rosas, García-Gutiérrez y Callejas-Aguilera, 2006).

Método

Sujetos

Se utilizaron 12 ratas macho cepa Wistar, experimentalmente ingenuas, las cuales se mantuvieron en las mismas condiciones que en el Experimento 1.

Aparatos

Se utilizaron las mismas cajas, el procedimiento de contrabalanceo, los sabores y la forma se inducir el malestar descritos en el Experimento 1.

Procedimiento

El diseño del Experimento se presenta en la Tabla 2.

Antes de iniciar las sesiones experimentales se familiarizó a los sujetos al programa de privación de líquidos y a los contextos experimentales. El experimento constó de cuatro fases: *Adquisición de X*, *Extinción de X*, *Adquisición de Y* y *Prueba de Y*.

El procedimiento durante los primeros cinco días y durante las fases de Adquisición y Extinción de X fue el mismo al usado en el grupo E del Experimento 1. Día 11 (**Adquisición de Y**). Todas las ratas recibieron libre acceso a la solución Y seguida de una inyección de LiCl en el contexto B. En la sesión alterna todos los sujetos bebieron agua destilada en el contexto A.

Día 12. Todas las ratas recibieron agua destilada en sus cajas habitación.

Días 13-14 (**Prueba de Y**). Todas las ratas recibieron acceso libre a la solución Y en una de las dos sesiones diarias que duró esta fase, mientras que en la sesión alterna de ese día bebieron agua destilada. La mitad de los sujetos de cada grupo recibió el acceso a la solución Y el primer día de prueba en el contexto

A, mientras que el segundo día bebieron la solución Y en el contexto B. Lo opuesto ocurrió para la mitad restante de los sujetos.

Adquisición X	Extinción X	Adquisición Y	Prueba Y
A: 1X+	A: 3X-	A: 1W	A: 1Y-
B: 1W	B: 3W	B: 1Y+	B: 1Y-

Tabla 2. Diseño del Experimento 2. Las letras A y B representan los contextos, que son dos cajas y horarios distintos contrabalanceados. Las soluciones (15 % de sacarosa y 0.5 % de sal) se contrabalancearon como X y Y. “+”, indica la presencia de la inyección de cloruro de litio (LiCl); “-”, indica la ausencia de la inyección.

Resultados y Discusión

Adquisición y Extinción de X

El consumo del sabor X durante el día del condicionamiento fue 18.66 ml. Durante la extinción el consumo fue 9.25, 15 y 16.66 ml en los ensayos 1, 2 y 3 respectivamente. La comparación del ensayo de adquisición con el primer ensayo de extinción reveló que el decremento en el consumo fue significativo, $F(1, 22) = 22.29$, $p < 0.05$, indicando que el procedimiento realizado en la adquisición fue exitoso. Adicionalmente, el efecto principal de ensayo fue significativo en la fase de extinción, $F(2, 33) = 7.90$, $p < 0.05$, mostrando que conforme avanzan los ensayos de dicha fase incrementó el consumo de la solución X.

Adquisición y Prueba de Y

El consumo de la solución Y durante la adquisición en el contexto B fue 17.41 ml. En la Figura 3, se muestra el consumo durante la fase de prueba en

ambos contextos. Un ANOVA mostró que el consumo diferencial de la solución Y en los contextos durante la fase de prueba fue significativo, $F(1, 22) = 5.58$, $p < 0.05$.

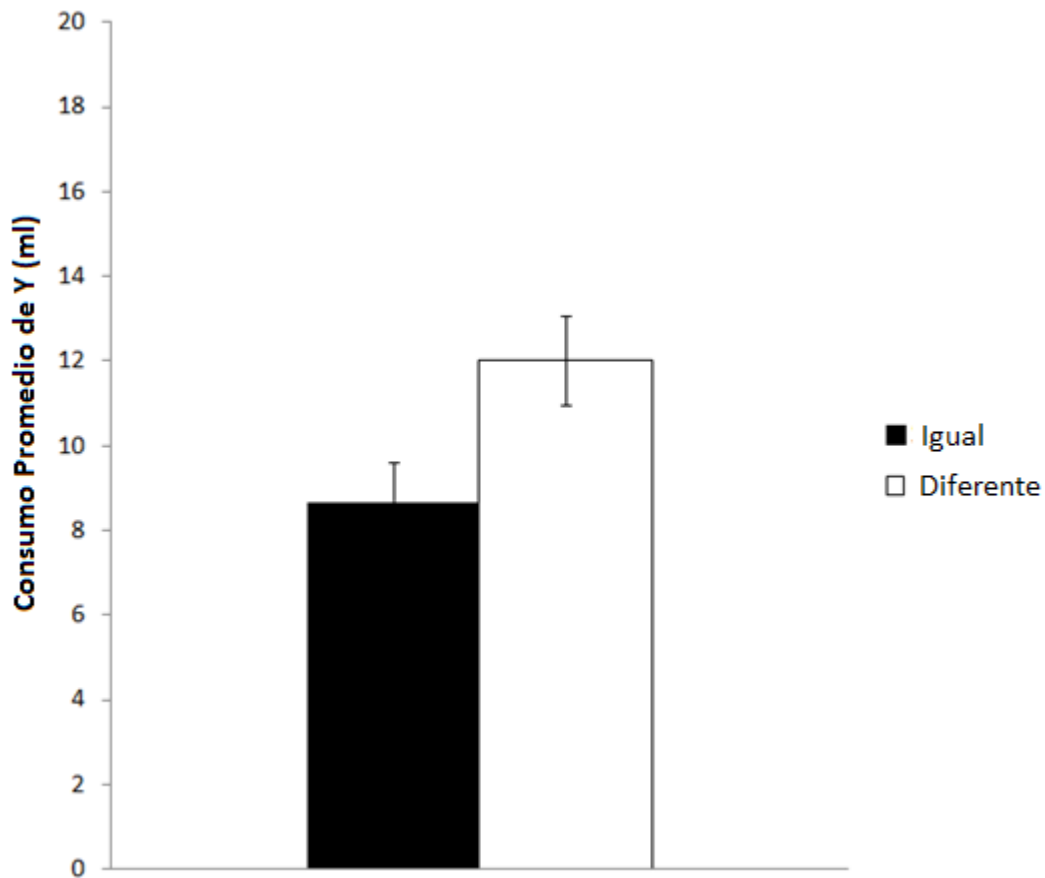


Figura 3. Se muestra el consumo promedio de la solución Y a lo largo de los dos días de prueba. La barra negra indican que la prueba se realizó en el mismo contexto en donde se realizó la adquisición de Y (contexto B). Mientras que la barra blanca refleja el consumo de la prueba realizada en el contexto A. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Los datos del presente experimento se unen a otras investigaciones que reportan resultados consistentes con la TAPC (e.g., Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007; Rosas et al., 2006a). En particular, extienden los resultados obtenidos con animales no humanos ya que muestran que la recuperación de una asociación

Sabor-Malestar carente de ambigüedad se convierte en dependiente del contexto cuando se adquiere después de que otro Sabor recibió un tratamiento de extinción, incluso si ese tratamiento de extinción ocurrió en un contexto distinto.

Estos datos confirman que la ambigüedad es un factor clave para el procesamiento contextual, asimismo, sugieren que el mecanismo atencional no está limitado al contexto donde se generó la ambigüedad. Sin embargo, estos resultados no permiten discernir claramente el mecanismo por el cual pueden estar funcionando los contextos una vez que han sido procesados (i.e., a través de asociaciones directas con el EI, o como moduladores de la asociación). El siguiente experimento intentó esclarecer esa cuestión.

EXPERIMENTO 3

Los resultados del Experimento 2 sugieren que una vez que los sujetos han aprendido que el contexto puede ser importante durante la ambigüedad, parece que comienzan a codificar toda la información subsecuente como específica del contexto, independientemente del tipo de información presentada y del contexto donde se haya adquirido.

Sin embargo, con el diseño de dicho experimento no es claro el mecanismo a través del cual el contexto afecta la recuperación de la información. Por un lado, los datos pueden explicarse si se asume que la valencia de la fuerza asociativa del contexto B era positiva (debido a la adquisición de Y) y la valencia del contexto A era negativa (consecuencia de la extinción de X). De la misma forma, se puede dar cuenta de los datos si se acepta que el contexto B señaló la asociación Sabor Y-Malestar.

Por lo tanto, el principal objetivo del presente experimento es utilizar un diseño entre-grupos para evaluar directamente estos factores, y esclarecer el mecanismo por el cual los contextos afectan la recuperación de una asociación Sabor-Malestar, a través de analizar la dependencia contextual en un contexto neutro.

Método

Sujetos

Se utilizaron 24 ratas macho cepa Wistar, experimentalmente ingenuas, las cuales se mantuvieron bajo las mismas condiciones que en el Experimento 2. Una rata del grupo E-C se eliminó del experimento porque se enfermó, y una rata del grupo NP-C se sacó del experimento porque no extinguió la aversión al sabor X. Durante todo el experimento las ratas estuvieron en un programa de privación de líquidos que incluyó 2 sesiones diarias de 15 minutos de libre acceso al fluido, sin embargo, únicamente se utilizó la franja matutina del horario para correr las sesiones experimentales en los contextos, mientras que en la sesión de la tarde los sujetos bebieron agua destilada en sus cajas habitación. Es decir, para todas las ratas la sesión experimental siempre se realizó a las 09:00h y durante la sesión de las 17:00h los sujetos únicamente bebieron agua destilada en la caja-habitación.

Aparatos

Se utilizaron los mismos aparatos que en el experimento 2a pero para representar un tercer contexto se agregaron cuatro cajas Plexiglas (18 x 15.5 x 28 cm) que tenían las paredes cubiertas con un papel que tiene un patrón de líneas

diagonales (con barras negras de 0.6 cm de ancho y con barras blancas de 0.8 cm de ancho) el piso se cubrió con papel foamy blanco y debajo de éste se colocaron algodones con aroma a Windex (S.C. Johnson and Son, S.A. de C.V. México).

Cabe señalar que las cajas verdes, cuadrículadas y rayadas se contrabalancearon como contextos A, B y C, es decir, para el grupo E-C la asignación fue de la siguiente forma: para dos de los sujetos, el contexto A estaba constituido por las cajas verdes, el contexto B por las cajas cuadrículadas y el contexto C por las cajas rayadas, para el siguiente par de sujetos, las cajas verdes funcionaron como contexto A, las cajas rayadas como contexto B y las cajas cuadrículadas como C. Para otro par de sujetos, las cajas cuadrículadas eran el contexto A, las cajas verdes el contexto B y las cajas rayadas el contexto C, para el siguiente sujeto, el contexto A estaba dado por las cajas cuadrículadas, las cajas rayadas eran el contexto B y las cajas verdes funcionaron como contexto C. Para las siguientes dos ratas, las cajas rayadas eran el contexto A, las cajas cuadrículadas el contexto B y las cajas verdes el contexto C. Para las últimas dos ratas del grupo, las cajas rayadas funcionaron como contexto A las cajas verdes como contexto B y las cajas cuadrículadas como contexto C.

La asignación para el grupo NP-C fue la siguiente: para dos de los sujetos, el contexto A estaba constituido por las cajas verdes, el contexto B por las cajas cuadrículadas y el contexto C por las cajas rayadas, para el siguiente sujeto, las cajas verdes funcionaron como contexto A, las cajas rayadas como contexto B y las cajas cuadrículadas como C. Para otro par de sujetos, las cajas cuadrículadas eran el contexto A, las cajas verdes el contexto B y las cajas rayadas el contexto C, para el siguiente par de sujetos, el contexto A estaba dado por las cajas

cuadriculadas, las cajas rayadas eran el contexto B y las cajas verdes funcionaron como contexto C. Para otras dos ratas, las cajas rayadas eran el contexto A, las cajas cuadriculadas el contexto B y las cajas verdes el contexto C. Para las últimas dos ratas del grupo, las cajas rayadas funcionaron como contexto A las cajas verdes como contexto B y las cajas cuadriculadas como contexto C.

Los sabores y la forma de producir el malestar fue la misma a la utilizada en el Experimento 2. Los fluidos se administraron en pipetas de 50 ml con un chupón estándar.

Procedimiento

El diseño del Experimento se presenta en la Tabla 3

Antes de iniciar las sesiones experimentales se familiarizó a los sujetos al programa de privación de líquidos y a los contextos experimentales. El experimento constó de cuatro fases: *Adquisición de X*, *Extinción de X*, *Adquisición de Y* y *Prueba de Y*.

Días 1-3. Las ratas recibieron agua destilada en las dos sesiones diarias en sus cajas habitación.

Día 4. Todas las ratas recibieron agua destilada en ambas sesiones, para cuatro de las ratas de cada grupo la sesión de la mañana se realizó en el contexto A, para las siguientes cuatro se condujo en el contexto B y las cuatro ratas restantes de cada grupo recibieron la sesión experimental en el contexto C. La sesión alterna del día se condujo en su caja habitación.

Día 5. Se les permitió a todos los sujetos beber agua destilada en ambas sesiones, para cuatro de las ratas de cada grupo la sesión de la mañana se realizó en el contexto A, para las siguientes cuatro la sesión se condujo en el contexto B y

a el resto de las ratas de cada grupo se les permitió beber en el contexto C. La sesión alterna del día se condujo en su caja habitación.

Día 6. Todos los grupos recibieron agua destilada en ambas sesiones, para cuatro de las ratas de cada grupo la sesión de la mañana se realizó en el contexto A, para las siguientes cuatro se condujo en el contexto B y las cuatro ratas restantes de cada grupo recibieron la sesión experimental en el contexto C. La sesión alterna del día se condujo en su caja habitación.

Día 7. (**Adquisición de X**). Todas las ratas recibieron libre acceso a la solución X en el contexto A. Para las ratas en el grupo E-C el consumo de la solución X fue seguido de una inyección de LiCl. Inmediatamente después de la inyección de LiCl, las ratas se regresaron al contexto A por 15 minutos más, antes de colocarlas en su caja habitación. Todas las ratas recibieron agua destilada en su caja habitación durante la otra sesión de este día.

Día 8. La sesión fue similar al día 4, pero a las ratas del grupo NP-C se les inyectó LiCl.

Día 9. Todas las ratas recibieron agua destilada en las cajas habitación.

Días 10-12 (**Extinción de X**). Todos los sujetos recibieron acceso libre a la solución X en el contexto A durante las tres sesiones de esta fase, mientras que bebieron agua destilada en su caja habitación.

Día 13 (**Adquisición de Y**). Todas las ratas recibieron libre acceso a la solución Y seguida de una inyección de LiCl en el contexto B. En la sesión alterna todos los sujetos bebieron agua destilada en su caja habitación.

Día 14. Todas las ratas recibieron agua destilada en sus cajas habitación.

Días 15-17 (**Prueba de Y**). Todas las ratas recibieron acceso libre a la solución Y en el contexto C durante las tres sesiones de esta fase, mientras que en la sesión alterna de ese día bebieron agua destilada en sus cajas habitación.

Grupo	Adquisición X	Extinción X	Adquisición Y	Prueba Y
E-C	A: 1X+	A: 3X-	B: 1Y+	C: 3Y-
NP-C	A: 1X-/+	A: 3X-	B: 1Y+	C: 3Y-

Tabla 3. Experimento 3. Las letras A, B y C representan los contextos. Las soluciones (15 % de sacarosa y 0.5 % de sal) se contrabalancearán como X y Y. “+”, indica la presencia del la inyección de cloruro de litio (LiCl); “-”, indica la ausencia de la inyección.

Resultados y Discusión

Adquisición y Extinción de X

En el panel izquierdo de la Figura 4, se muestra el consumo de X durante el ensayo de adquisición para los grupos E-C y NP-C. Un ANOVA mostró que los grupos tuvieron un consumo similar de la solución X, $F(1, 20) = 0.02$, $p > 0.05$. En el panel derecho de la misma Figura se muestran los tres ensayos de la fase de extinción. Se puede observar que únicamente el grupo E-C mostró un incremento en el consumo de la solución X conforme transcurrían los ensayos. Un ANOVA mixto Grupo x Ensayo indicó un efecto significativo de los factores principales Grupo, $F(1, 20) = 15.36$, $p < 0.05$, Ensayo $F(2, 40) = 13.89$, $p < 0.05$, así como de la interacción Grupo x Ensayo $F(2, 40) = 11.09$, $p < 0.05$ fue significativa.

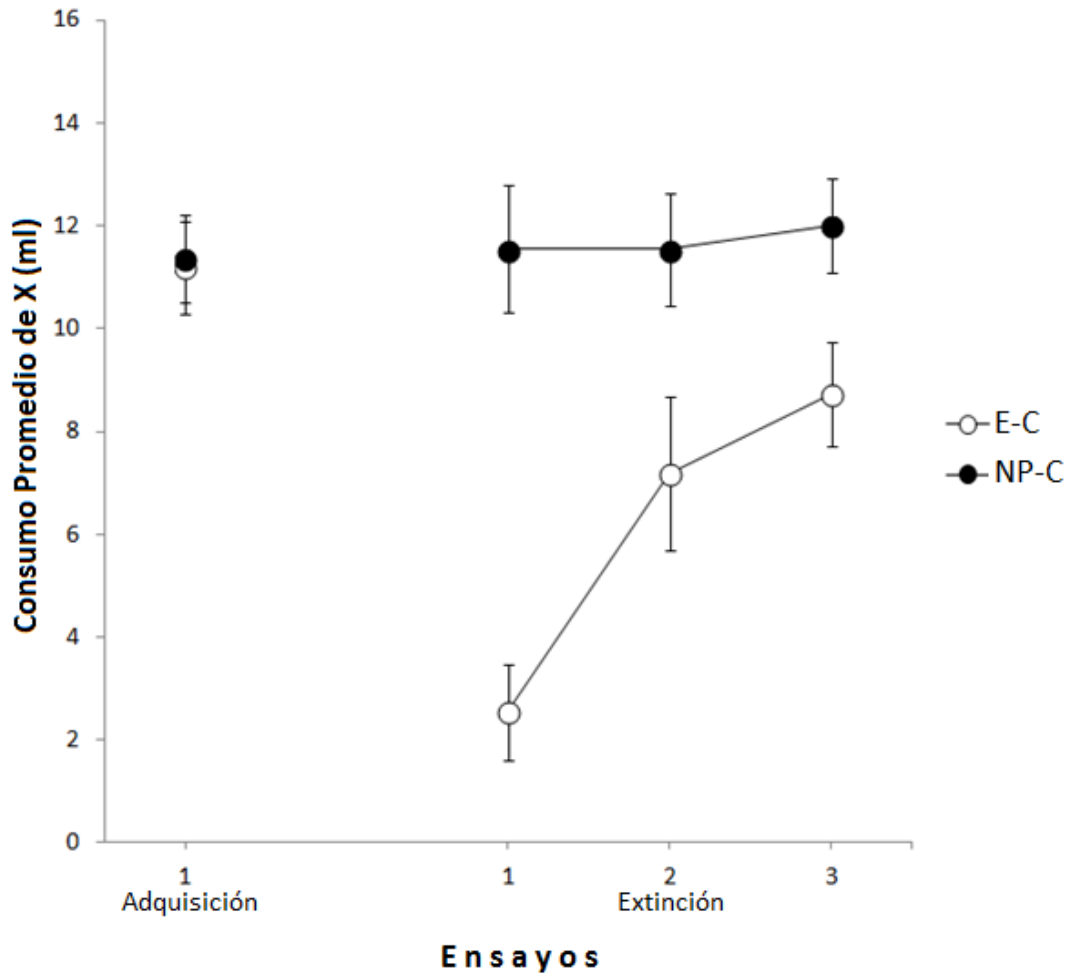


Figura 4. El panel de la izquierda indica el consumo promedio de X de los grupos E-C y NP-C durante la fase de adquisición, mientras que el panel de la derecha muestra el consumo promedio de la solución X a lo largo de los tres días de la fase de extinción. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Adquisición y Prueba de Y

En el panel izquierdo de la Figura 7, se muestra el consumo de los grupos de la solución Y durante la fase de adquisición. Un ANOVA mostró que no hubo diferencias en el consumo, $F(1, 20) = 0.19, p > 0.05$. El derecho muestra el consumo de las ratas durante la fase de prueba en el contexto C para ambos

contextos. Un ANOVA mixto Grupo x Ensayo, mostró un efecto significativo de los factores principales Grupo, $F(1, 20) = 4.54$, $p < 0.05$, Ensayo, $F(2, 40) = 129.08$, $p < 0.05$, así como de la interacción, $F(2, 40) = 13.29$, $p < 0.05$.

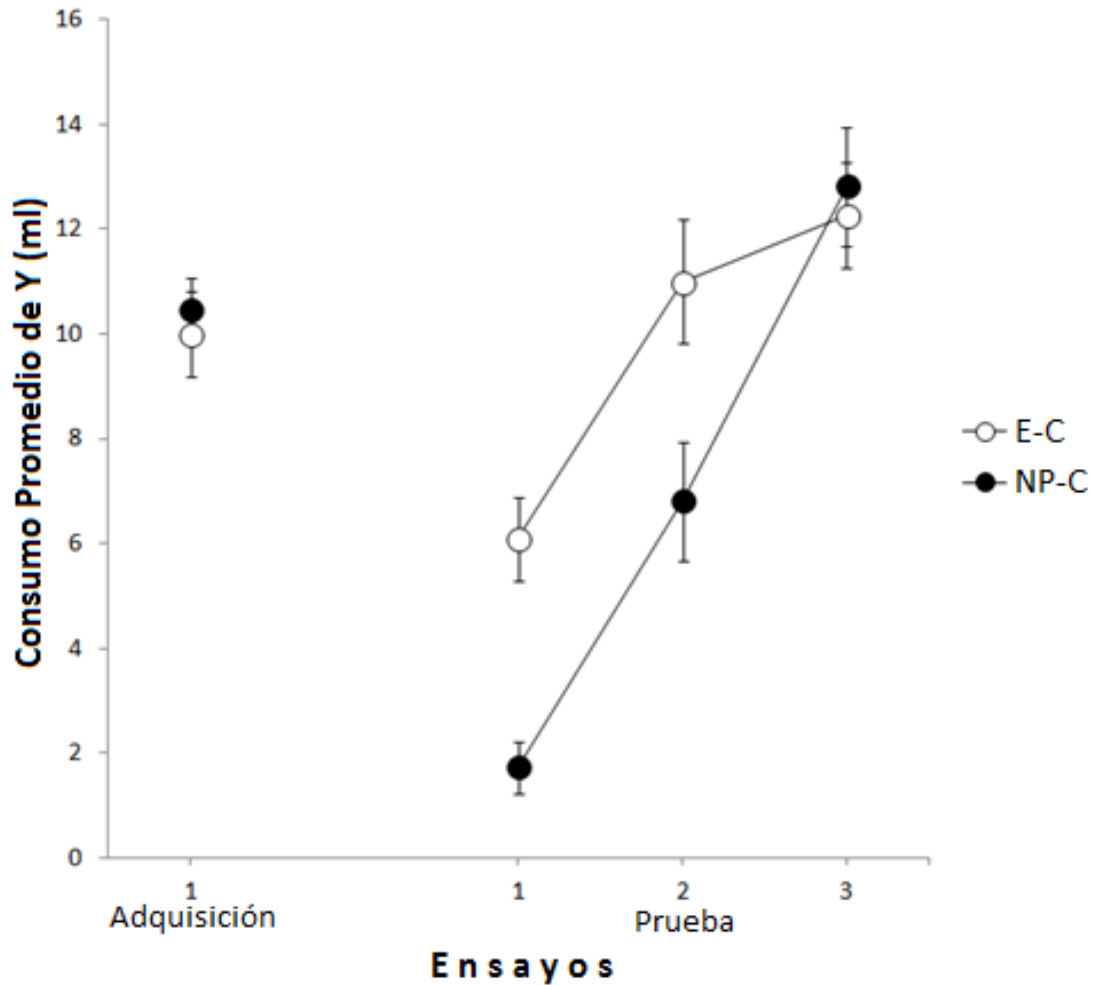


Figura 5. El panel de la izquierda indica el consumo promedio de Y de los grupos E-C y NP-C durante la fase de adquisición, mientras que en el panel derecho se muestra el consumo promedio de Y a lo largo de los tres días que duró la fase de prueba. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Los presentes resultados muestran que las ratas del grupo E-C no generalizaron la aversión al sabor Y a un contexto asociativamente neutro (i.e. contexto C).

Dichos datos extienden los hallazgos del experimento 2a al mostrar que no importa el lugar donde se realice la ambigüedad (i.e. extinción), una vez que se activa el mecanismo atencional hacia el contexto, parece que toda la información subsecuente se codifica como dependiente del contexto.

El resultado es particularmente relevante para conocer el mecanismo por el cual el contexto afecta la recuperación de la información una vez que se atendió. Por un lado, las perspectivas teóricas que proponen que los contextos entran en asociación directa con el EI de la misma forma que lo hace cualquier EC (e.g., Pearce, 1987, 1994; Rescorla y Wagner, 1972) no pueden explicar las diferencias en los consumos observadas en los grupos durante la fase de prueba, porque el contexto C era asociativamente neutro. Por el contrario, los resultados del Experimento 3 pueden ser explicados claramente si se asume que los contextos funcionan como moduladores de las asociaciones establecidas en ellos (e.g. Callejas-Aguilera y Rosas, 2010; Bouton, 2010; Pearce y Bouton, 2001).

Por tanto, los presentes resultados son consistentes con la hipótesis del mecanismo atencional a los contextos (Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007) y sugieren que bajo estas condiciones los contextos funcionan como moduladores o configuradores de ocasión.

EXPERIMENTO 4

Los hallazgos de los primeros tres experimentos de la presente investigación son consistentes con la hipótesis del mecanismo atencional hacia los contextos, porque muestran que la recuperación de una asociación Sabor-Malestar carente de ambigüedad, que posee un valor excitatorio y es lo primero que el sujeto conoce sobre dicha asociación se convierte en dependiente del contexto, cuando se adquiere después de que el significado de otro Sabor se vuelve ambiguo al someterse a un tratamiento de extinción.

Sin embargo, utilizando animales no humanos, únicamente se ha empleado el tratamiento de extinción para generar ambigüedad en el significado de una clave. Por lo tanto, se diseñó un experimento con el objetivo de analizar la generalidad del papel de la ambigüedad en la especificidad contextual, a través de usar un procedimiento distinto a la extinción pero que también genere que el significado de una clave se convierta en ambiguo. El procedimiento que decidimos emplear fue la inhibición latente (IL). Dicho fenómeno se observa cuando se presenta repetidamente un estímulo solo (i.e. X), antes de ser pareado con un EI (i.e., X- luego X+), lo cual generalmente resulta en el retardo del control conductual que puede ejercer X (Lubow 1973; Lubow, 2009).

Varias investigaciones han resaltado que aunque es deseable poder extender los hallazgos de IL al CAS, se deben realizar varias consideraciones importantes con el fin de evitar que los factores metodológicos interfieran con el efecto. Por ejemplo, Lubow (2009) ha resaltado que durante los experimentos de IL deben evitarse los efectos de techo y de piso. Asimismo, autores como De la Casa y Lubow (2002) han resaltado que durante la fase de adquisición, no deben

observarse diferencias en el consumo del grupo que recibe la pre-exposición y el grupo control. Por ello, se diseñó el Experimento 4 con el objetivo de explorar si con el procedimiento que utilizamos se puede observar el efecto de IL evitando los problemas antes mencionados.

Método

Sujetos

Se utilizaron 16 ratas macho cepa Wistar, experimentalmente ingenuas, las cuales se mantuvieron bajo las mismas condiciones descritas en el Experimento 2.

Aparatos

Se utilizaron las mismas cajas, y el mismo procedimiento de contrabalanceo, los mismos sabores y la forma de inducir el malestar que se empleó en el Experimento 2.

Procedimiento

El diseño del Experimento se presenta en la Tabla 4.

Antes de iniciar las sesiones experimentales se familiarizó a los sujetos al programa de privación de líquidos y a los contextos experimentales. El experimento constó de tres fases: *Pre-exposición*, *Adquisición de X*, y *Prueba de X*.

Días 1-3. Las ratas recibieron agua destilada en las dos sesiones diarias en sus cajas habitación.

Día 4. Todas las ratas recibieron agua destilada en ambas sesiones pero en los contextos experimentales.

Días 5-7. (**Pre-exposición**) Las ratas en el grupo P bebieron la solución X durante 15 minutos en el contexto A. Por otro lado, los sujetos en el grupo NP se

colocaron en el contexto A pero bebieron agua destilada durante 15 minutos. Todas las ratas recibieron agua destilada en el contexto B durante la otra sesión de estos días.

Día 8 (**Adquisición de X**). Todas las ratas recibieron libre acceso a la solución X en el contexto A, el cual fue seguido de una inyección de LiCl. Inmediatamente después de la inyección de LiCl, las ratas se regresaron al contexto A por 15 minutos más, antes de colocarlas en su caja habitación. Los sujetos recibieron agua destilada en el contexto B durante la otra sesión de este día.

Día 9. Todas las ratas recibieron libre acceso al agua destilada en sus cajas habitación, durante ambas sesiones del día.

Días 10-12 (**Prueba de X**). Todos los sujetos recibieron acceso libre a la solución X en el contexto A durante las tres sesiones de esta fase, mientras que bebieron agua destilada en el contexto B.

Grupo	Pre-exposición X	Adquisición X	Prueba X
P	A: 3X-	A: 1X+	A: 3X-
	B: 3W	B: 1W	B: 3W
NP	A: 3W-	A: 1X+	A: 3X-
	B: 3W	B: 1W	B: 3W

Tabla 4. Diseño del Experimento 3. Las letras A y B representan los contextos, que son dos cajas y horarios distintos contrabalanceados. Las soluciones (15 % de sacarosa y 0.5 % de sal) se contrabalancearon como X. “+”, indica la presencia de la inyección de cloruro de litio (LiCl); “-”, indica la ausencia de la inyección. W significa agua destilada.

Resultados y Discusión

Pre-exposición, Adquisición y Prueba

En el panel izquierdo de la Figura 6, se muestra el consumo de X durante los tres ensayos de la fase de pre-exposición para el grupo P. En el panel del centro, se observa el consumo promedio de X en el ensayo de adquisición para los grupos P y NP. Un ANOVA mostró que los grupos tuvieron un consumo similar de la solución X, $F(1, 14) = 0.60$, $p > 0.05$. En el panel derecho de la misma Figura se muestran los tres ensayos de la fase de prueba. Se puede observar que el grupo NP mostró un incremento en el consumo de X más lento conforme avanzaron los ensayos, lo cual indica una mayor aversión al sabor X. Un ANOVA mixto Grupo x Ensayo indicó un efecto significativo de los factores principales Grupo $F(1, 14) = 5.36$, $p < 0.05$ y Ensayo, $F(2, 28) = 40.64$, $p < 0.05$, así como de la interacción, Grupo x Ensayo $F(2, 28) = 4.01$, $p < 0.05$. Lo cual indica que se obtuvo el efecto de inhibición latente.

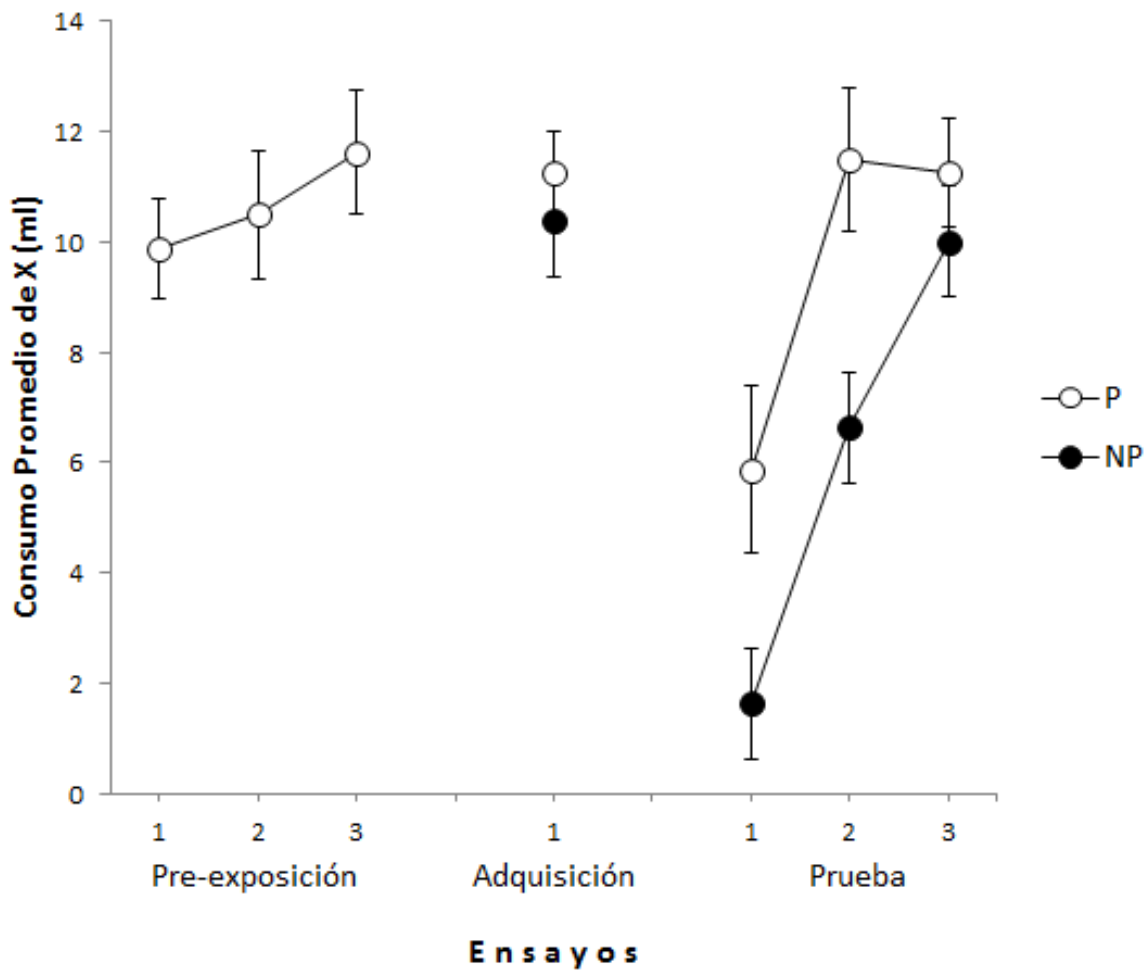


Figura 6. El panel de la izquierda indica el consumo promedio de X del grupo P durante la fase de pre-exposición. El panel central muestra el consumo promedio de X de los grupos P y NP durante la fase de adquisición. Finalmente, en el panel derecho se muestra el consumo promedio de X a lo largo de los tres días que duró la fase de prueba. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

EXPERIMENTO 5

El Experimento 4 mostró que con nuestra preparación podemos observar el efecto de IL, lo cual significa que tenemos otro procedimiento que genera ambigüedad en el significado de un sabor (i.e., en pre-exposición X- y luego X+ en adquisición). Por lo tanto, el objetivo del presente experimento fue evaluar si los hallazgos obtenidos por Rosas y Callejas-Aguilera (2007) pueden extenderse a otras situaciones distintas a un tratamiento de extinción, que impliquen la ambigüedad en el significado de un sabor.

Método

Sujetos

Se utilizaron 64 ratas macho cepa Wistar, experimentalmente ingenuas, las cuales se mantuvieron bajo las mismas condiciones que en los experimentos previos.

Aparatos

Se utilizaron las mismas cajas, el procedimiento de contrabalanceo, los sabores y la forma se inducir el malestar empleados en el Experimento 2.

Procedimiento

El diseño del Experimento se presenta en la Tabla 5

Los días 1-4 transcurrieron de la misma forma que en el Experimento 4.

Fase 1. En el día 5, las ratas en los grupos E-A y E-B recibieron libre acceso a la solución X en el contexto A, el cual fue seguido por una inyección de LiCl. Inmediatamente después de la inyección, las ratas se regresaron al contexto

A por 15 minutos más, antes de colocarlas en su caja habitación. Por otro lado, las ratas en los grupos NE-A y NE-B, también recibieron una inyección de LiCl, sin embargo, dicha inyección fue precedida por el consumo de agua destilada en el contexto A. Todas las ratas recibieron agua destilada en el contexto B durante la sesión alterna. Durante el día 6 todas las ratas recibieron agua destilada en ambas sesiones del día en sus cajas habitación. En el día 7, las ratas bebieron agua destilada en los contextos experimentales durante 15 minutos, en las dos sesiones del día.

Para los grupos L-A, L-B, NL-A y NL-B, esta fase transcurrió durante los días 5-7 en el contexto A. Los sujetos en los grupos IL-A e IL-B recibieron libre acceso a la solución X durante 15 minutos, mientras que a los grupos NL-A y NL-B se les permitió beber agua destilada durante 15 minutos. Todas las ratas recibieron agua destilada en el contexto B durante la sesión alterna.

Fase 2. Para los grupos E-A, E-B, NE-A y No E-B, esta fase se condujo los días 8-10. A los sujetos de dichos grupos se les permitió beber durante 15 minutos en el contexto A la solución X. Todas las ratas recibieron agua destilada en el contexto B en las sesiones alternas de esos días.

A los grupos L-A, L-B, NL-A y NL-B el día 8 se les permitió libre acceso a la solución X durante 15 minutos en el contexto A, el cual fue seguido por una inyección de LiCl. Inmediatamente después de la inyección, las ratas se regresaron al contexto A por 15 minutos más, antes de colocarlas en su caja habitación. Todas las ratas recibieron agua destilada en el contexto B durante la sesión alterna.

Durante el día 9, las ratas en los grupos L-A, L-B, NL-A y NL-B recibieron agua destilada durante ambas sesiones del día en sus cajas habitación. En el día 10, las ratas bebieron agua destilada durante 15 minutos en los contextos experimentales en ambas sesiones del día.

Fase 3. En el día 11, todas las ratas recibieron libre acceso a la solución Y durante 15 minutos, el cual fue seguido de una inyección de LiCl en el contexto A. En la sesión alterna todos los sujetos bebieron agua destilada en el contexto B. Durante el día 12, todas las ratas recibieron agua destilada en ambas sesiones en sus cajas habitación.

Prueba. Se condujo esta fase de los días 13-14. Todas las ratas recibieron acceso libre a la solución Y durante 15 minutos. Para los grupos E-A, NE-A, L-A y NL-A, la prueba se condujo en el contexto A. Por otra parte, las ratas en los grupos E-B, NE-B, L-B y NL-B, recibieron esta fase en el contexto B. En la sesión alterna de ese día todas las ratas bebieron agua destilada en sus cajas habitación.

Grupo	Fase 1	Fase 2	Adquisición Y	Prueba Y
E-A	A: 1X+ B: 1W	A: 3X- B: 3W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2Y- B: 2W
E-B	A: 1X+ B: 1W	A: 3X- B: 3W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2W B: 2Y-
NE-A	A: 1W+ B: 1W	A: 3X- B: 3W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2Y- B: 2W
NE-B	A: 1W+ B: 1W	A: 3X- B: 3W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2W B: 2Y-
L-A	A: 3X- B: 3W	A: 1X+ B: 1W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2Y- B: 2W
L-B	A: 3X- B: 3W	A: 1X+ B: 1W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2W B: 2Y-
NL-A	A: 3W- B: 3W	A: 1X+ B: 1W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2Y- B: 2W
NL-B	A: 3W- B: 3W	A: 1X+ B: 1W	A: 1Y+ B: 1W	A: 2W B: 2Y-

Tabla 5. Diseño Experimento 5. Las letras A, y B representan los contextos. Las soluciones (15 % de sucrosa y 0.5 % de sal) se contrabalancearon como X y Y. W = Agua destilada. “+”, indica la presencia del la inyección de cloruro de litio (LiCl);” -“, indica la ausencia de la inyección.

Resultados y Discusión

Adquisición y Extinción de X (Grupos Extinción)

En el panel izquierdo de la Figura 7, se muestra el consumo de X durante el ensayo de adquisición para los grupos EXT-A, EXT-B, No EXT-A y No EXT-B. Un ANOVA mostró que los grupos tuvieron un consumo similar de la solución X, $F(3, 28) = 2.62, p > 0.05$. En el panel derecho de la misma Figura se muestran los tres

ensayos de la fase de extinción. Se puede observar que únicamente los grupos EXT-A y EXT-B mostraron un incremento en el consumo de la solución X conforme transcurrían los ensayos. Un ANOVA mixto Grupo x Ensayo indicó un efecto significativo de los factores principales Grupo, $F(3, 28) = 24.44$, $p < 0.05$, y Ensayo $F(2, 56) = 45.39$, $p < 0.05$, así como de la interacción Grupo x Ensayo, $F(6, 56) = 4.16$, $p < 0.05$.

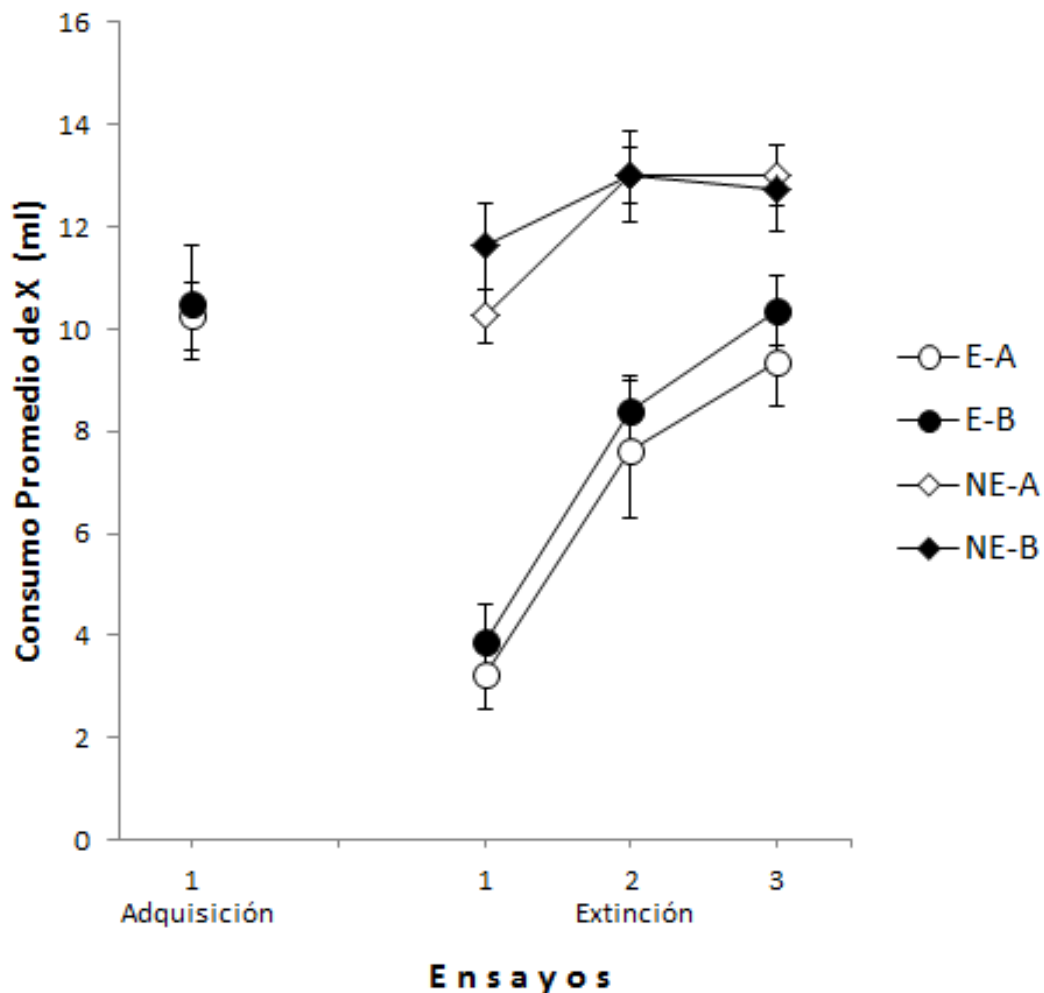


Figura 7. El panel de la izquierda indica el consumo promedio de X de los grupos E-A, E-B, NE-A y NE-B durante la fase de adquisición, mientras que el panel de la derecha muestra el consumo promedio de la solución X a lo largo de los tres días de la fase de extinción. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Pre-exposición y Adquisición de X (Grupos Inhibición Latente)

En el panel izquierdo de la Figura 11, se muestra el consumo promedio de X durante los tres ensayos que duró la fase de pre-exposición de los grupos IL-A e IL-B. Un ANOVA mixto Grupo x Ensayo no indicó efecto significativo de los factores principales Grupo, $F(1, 14) = 0.14, p > 0.05$ y Ensayo, $F(2, 28) = 0.28, p > 0.05$ ni de la interacción, $F(2, 28) = 1.14, p > 0.05$. En el panel derecho de la misma Figura se muestran los consumos promedios de X de los grupos IL-A, IL-B, No IL-A y No IL-B durante la fase de adquisición. Un ANOVA mostró que los grupos tuvieron un consumo similar de la solución X $F(3, 28) = 0.13, p > 0.05$.

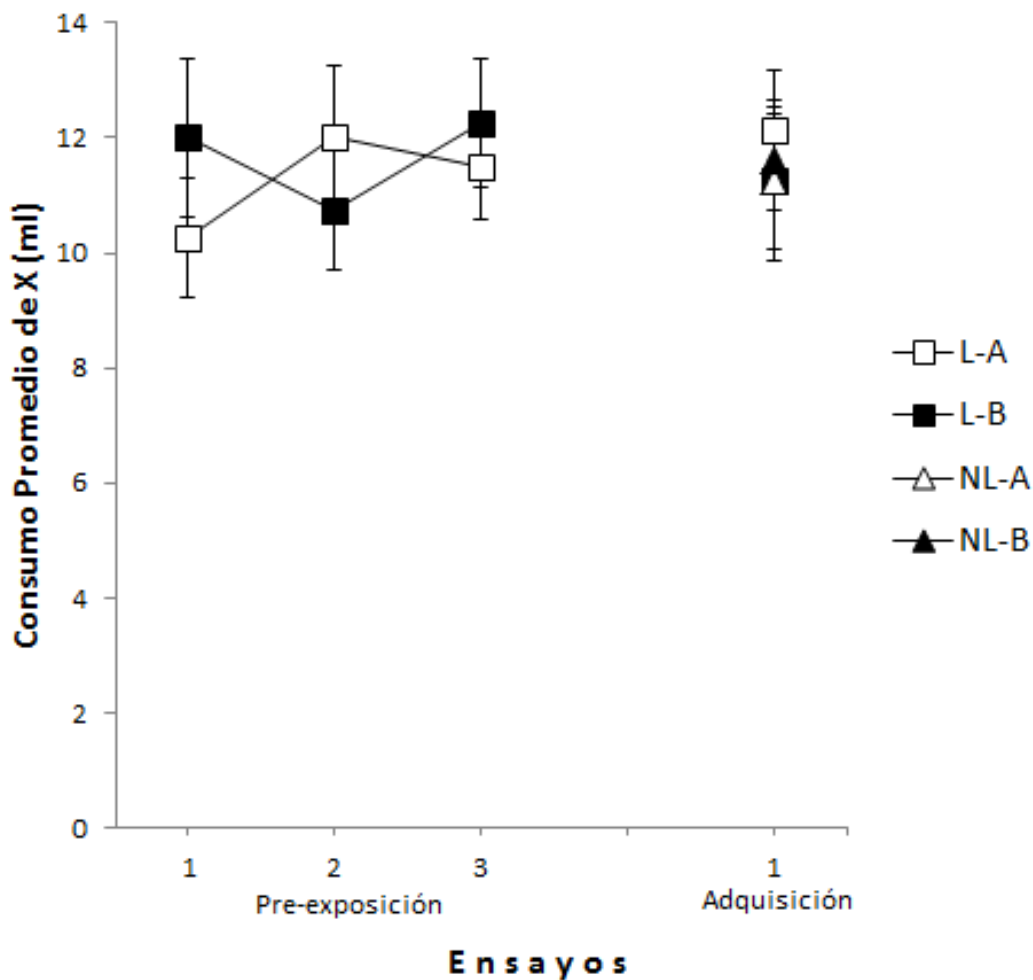


Figura 8. El panel de la izquierda indica el consumo promedio de X de los grupos L-A y L-B durante la fase de pre-exposición. El panel derecho muestra el consumo promedio de X de los grupos L-A, L-B, NL-A y NL-B durante la fase de adquisición. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

Adquisición y Prueba de Y (Todos los Grupos)

En el ensayo de adquisición de Y el consumo fue de 11.62, 12.25, 11.37, 12.5 ml para los grupos E-A, E-B, NE-A y NE-B respectivamente, mientras que durante esta fase los grupos L-A, L-B, NL-A y NL-B bebieron 12, 11.12, 12.12 y 12.5 ml respectivamente. Un ANOVA de una vía confirmó que todos los grupos presentaron un consumo similar de Y, $F(7, 56) = 0.19, p > 0.05$.

En la Figura 10 se presenta el consumo de la solución Y de todos los grupos en un bloque con los dos ensayos de prueba. El consumo promedio de los dos ensayos de prueba fue de 5.25, 8.43, 8.81 y 9.81 ml para los grupos E-A, E-B, NE-A y NE-B respectivamente, por otro lado, los grupos L-A, L-B, NL-A y NL-B reportaron un consumo promedio de 4.5, 9.68, 9.68 y 8.70 ml. Un ANOVA de una vía mostró que los grupos tuvieron niveles de consumo distintos $F(7, 56) = 4.23, p < 0.05$.

Las comparaciones planeadas confirmaron que las ratas del grupo E-A presentaron un menor consumo comparado con el grupo E-B $F(1, 56) = 5.01, p < 0.05$. Asimismo, las ratas del grupo L-B consumieron más de la solución Y que las ratas del grupo L-A, $F(1, 56) = 13.27, p < 0.05$. Adicionalmente, el consumo presentado por los grupos E-B y L-B fue similar, $F(1, 56) = 0.77, p > 0.05$.

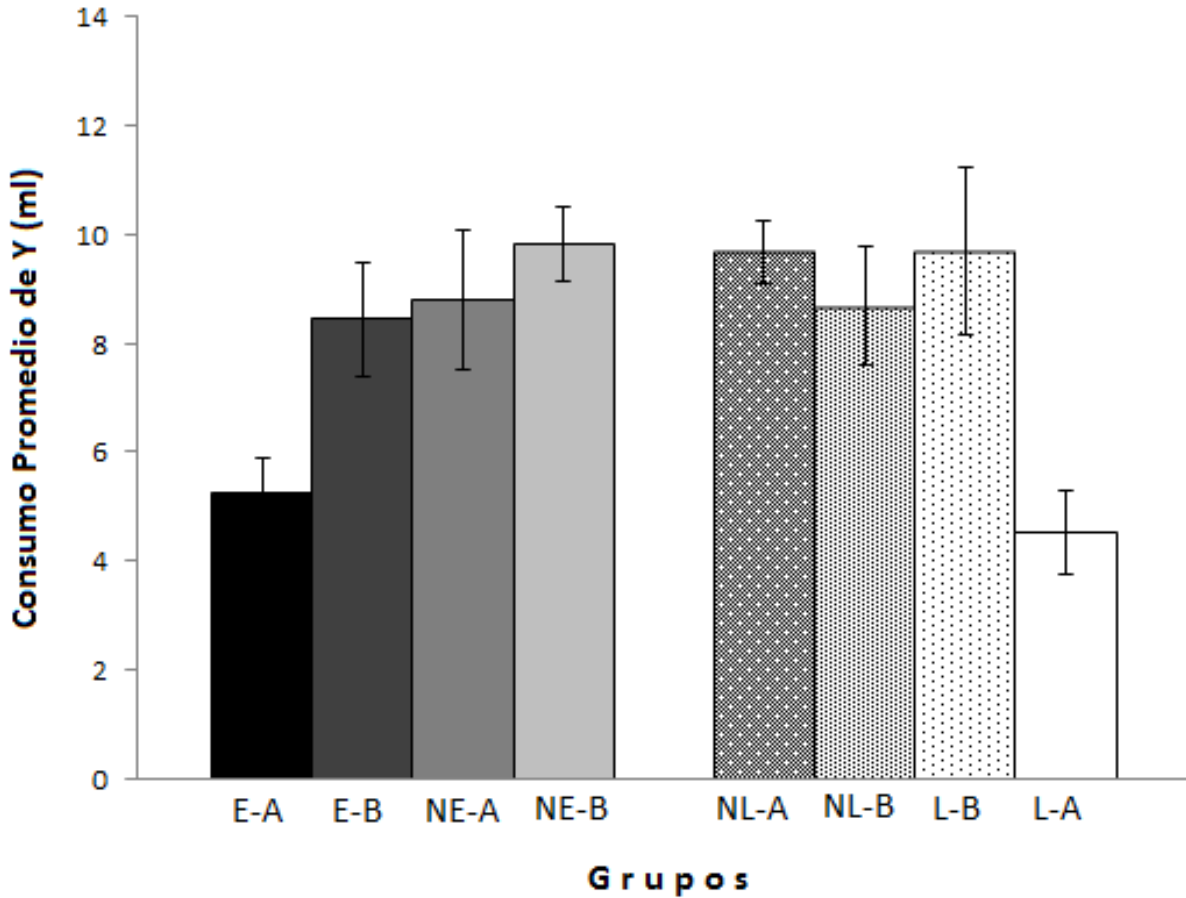


Figura 9. Consumo promedio de Y a lo largo de los dos días que duró la fase de prueba para todos los grupos. Las barras de error denotan el error estándar de la media.

El presente experimento realizó una comparación directa entre dos procedimientos (i.e. extinción vs inhibición latente) que generan ambigüedad en el significado de una clave (i.e., Sabor). Los resultados mostraron que la ambigüedad generada por ambos procedimientos provocó que se convirtiera en específica del contexto la recuperación de la información sobre el sabor Y.

Dichos datos son consistentes y extienden los alcances de la TAPC al mostrar que el mecanismo atencional hacia los contextos puede generalizarse a

otras situaciones en las cuales se genere ambigüedad aunque sean distintas de un tratamiento de extinción.

Discusión General

El objetivo principal de los experimentos presentados en el presente trabajo fue evaluar el mecanismo atencional hacia los contextos propuesto por la TAPC, a través de analizar el papel de la ambigüedad en la dependencia contextual de la recuperación de la información. En el Experimento 1 se utilizó un diseño intra-sujetos y se replicaron los hallazgos reportados por Rosas y Callejas-Aguilera (2007). Es decir, los resultados mostraron que la recuperación de una asociación Sabor-Malestar carente de ambigüedad (i.e., Y+) se convirtió en dependiente del contexto cuando se aprendió en un contexto en donde otro Sabor recibió un tratamiento de extinción.

Por otro lado, el Experimento 2 mostró la dependencia contextual en la recuperación de una asociación Sabor-Malestar, aún cuando su adquisición se llevó a cabo en un contexto distinto al utilizado en la generación de la ambigüedad (i.e., contexto en donde se extinguió la asociación sobre el sabor X). En conjunto, dichos resultados sugieren que el factor clave para observar la dependencia contextual de la información es la ambigüedad generada durante la extinción, sin importar el contexto en donde se realiza dicho tratamiento, es decir, una vez que se conduce la extinción, la recuperación de la siguiente información que adquiere el sujeto se convierte en específica del contexto (Experimento 3).

Es importante notar que los resultados reportados en el presente estudio no pueden ser explicados por la TRI (e.g. Bouton, 1993; 1997), porque dicha perspectiva predice que la información sobre la solución Y al ser de carácter

excitatorio, además de ser lo primero que el sujeto sabe acerca de Y, debería generalizarse relativamente bien a otros contextos. Sin embargo, se observó algo totalmente opuesto. Si bien, es cierto que el modelo de Bouton propone que las asociaciones generadas durante la extinción son dependientes del contexto, no propone ningún mecanismo que logre dar cuenta de ello.

Así, el mecanismo atencional a los contextos propuesto por Rosas et al., (2006b; ver también, Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007) logra dar cuenta de los resultados obtenidos en el presente estudio. Adicionalmente, los datos obtenidos en los tres primeros experimentos fortalecen la hipótesis de la atención al contexto como un mecanismo básico y común a distintas especies de animales.

Sin embargo, es importante notar que aunque la TAPC predice las situaciones que producen que la recuperación de la información sea específica de contexto, es silenciosa con respecto al mecanismo por el cual el cambio de contexto afecta el recuerdo de las asociaciones. Por ejemplo, los resultados de los experimentos 1 y 2 pueden explicarse si se asume que una vez atendido, el contexto afectó la recuperación de la información a través de la formación de asociaciones directas Contexto—El (León et al., 2011; Mackintosh, 1975). Sin embargo, los hallazgos obtenidos en el experimento 3 son problemáticos para dicha postura porque el contexto de prueba era totalmente neutro. Así, únicamente pueden ser explicados si se asume que después de que los sujetos prestaron atención a los contextos, éstos funcionaron como lo harían los configuradores de ocasión (Bouton y Swartzentruber, 1986; Callejas-Aguilera y Rosas, 2010; León et al., 2010b).

Aunque la falta de un mecanismo explícito por parte de la TAPC para explicar cómo funcionan los contextos después de ser atendidos puede parecer una debilidad, existen algunos reportes que podrían convertirla en una fortaleza. Anteriormente, era común encontrar que los teóricos del aprendizaje tomaran una postura excluyente acerca del rol que pudiesen jugar los estímulos contextuales (ver, Tomie y Balsam, 1985); sin embargo, recientemente, varias investigaciones han sugerido que los contextos pueden afectar la recuperación de información no por uno sino por distintos mecanismos (e.g., Bouton, 2010; León et al., 2011; Myers y Gluck, 1994).

Es decir, actualmente se considera que la forma en la que los estímulos contextuales influyen en el recuerdo es bastante flexible ya que pueden entrar en asociación directa con otros estímulos, pueden competir con ellos o incluso pueden servir como una señal que indique que en su presencia ciertas asociaciones están vigentes. Así, el contexto puede afectar el aprendizaje y la memoria por todos estos mecanismos sin que necesariamente sean excluyentes (e. g., Urcelay y Miller, 2010). Dada esta flexibilidad es necesario conducir más investigaciones que permitan esclarecer en qué condiciones y bajo qué circunstancias los contextos afectarán la recuperación de la información a través de uno u otro mecanismo.

Es por ello, que dicha flexibilidad en los mecanismos subyacentes al control contextual de la memoria coloca a la TAPC en un lugar privilegiado con respecto a las demás teorías. Recordemos que dicha teoría propone distintos factores que modulan la atención a los contextos, así, el estudio por separado de cada uno de

dichos factores podría esclarecer las condiciones necesarias para que el contexto establezca diferentes formas de control.

Por otra parte, aunque los datos del Experimento 4 únicamente muestran el efecto de IL en CAS, dicho resultado es particularmente relevante para la presente serie experimental ya que nos brinda la seguridad de que nuestra preparación y nuestros parámetros permiten hablar de que contamos con otro procedimiento que genera ambigüedad en el significado de un sabor. Cabe mencionar que si se ha propuesto que durante la extinción, (i.e., presentaciones del Sabor sin el Malestar con el que se pareó anteriormente) se genera ambigüedad en el significado del Sabor, no nos parece difícil suponer que durante la inhibición latente (i.e., presentación del Sabor con un Malestar que antes no lo acompañaba) también se genera algo parecido a la ambigüedad en el significado del Sabor. Por lo tanto, los resultados que muestran consumos similares en los grupos que tuvieron el tratamiento de extinción y el de inhibición latente del Experimento 5 extienden el alcance del mecanismo atencional propuesto por la TAPC a otras situaciones que generen ambigüedad en el significado de la información.

Por lo anterior, los resultados del Experimento 5 son de especial interés, porque demuestran que la activación del mecanismo atencional en animales no humanos no es exclusiva de la extinción, sino que puede generalizarse a otras situaciones que involucren información conflictiva (e.g. inhibición latente, ver también, Rosas et al., 2006a). Lo cual abre la posibilidad de evaluar la existencia de un mecanismo atencional al contexto en cualquier situación donde se genere interferencia en las claves, como el contracondicionamiento, el contraste sucesivo negativo, la discriminación inversa entre otros.

Adicionalmente, los datos del Experimento 5 son relevantes debido a que existen varias investigaciones que han sugerido que la inhibición latente y la extinción comparten mecanismos subyacentes. Por ejemplo, se ha reportado que tanto la extinción como la inhibición muestran efectos similares cuando se manipulan factores como intervalos de retención y contextos físicos (ver, De la Casa y Pineño, 2010 Kraemer y Spear, 1992; Schachtman, Ramsey y Pineño, 2009). Recientemente, se hizo una revisión sobre las similitudes de estos efectos y pero no se estableció explícitamente ningún un mecanismo en común. Los datos de la presente tesis son bastante sugestivos para buscar establecer que el mecanismo que comparten ambos efectos puede ser atencional (vid, Westbrook y Bouton, 2010).

En conclusión, los resultados reportados en los cinco experimentos de la presente tesis son consistentes con la propuesta atencional de la TAPC. Sin embargo, es importante notar que dicha teoría aún está en desarrollo, con lo cual, existen nuevas dudas cuyas respuestas deben ser abordadas a través de la conducción de los experimentos pertinentes. Por ejemplo, los experimentos reportados en el presente estudio junto con otros resultados mencionados anteriormente sugieren que la ambigüedad en el significado del EC provoca que se module la atención al contexto, lo cual genera una dependencia contextual en la recuperación de la información. A pesar de ello, hasta donde sabemos no existe evidencia directa de que la atención cambie durante las situaciones de ambigüedad. Por lo que, analizar estos cambios sería relevante desde la perspectiva de varios modelos de aprendizaje, los cuales consideran a la atención

como un elemento central de dicho proceso (véase a Mackintosh, 1975; Pearce y Hall, 1980).

Un segundo factor a considerar es que la evidencia que sustenta las predicciones del modelo propuesto por Rosas et al (2006, 2007) es limitada, es decir, los hallazgos han sido resultado de básicamente dos preparaciones (tareas de aprendizaje predictivo en humanos y condicionamiento de aversión al sabor en ratas; ver también, Nelson et al., 2011), por tal motivo, es necesario realizar investigaciones que utilicen más preparaciones, no sólo de condicionamiento clásico e sino también de condicionamiento instrumental, asimismo, futuras investigaciones deberían buscar el uso de más preparaciones apetitivas.

Un tercer punto que sería muy interesante abordarlo es mejorar en la comprensión del funcionamiento del mecanismo atencional, es decir, hasta el momento las mayoría de las investigaciones que han evaluado la idea de la TAPC han generado la ambigüedad a través de emparejar una clave con distintas consecuencias (i.e. extinción, inhibición latente, etc.). Sin embargo, existen autores que proponen que el contexto puede modular la recuperación de la información en situaciones en las que una consecuencia se empareja con distintas claves (e.g., Miller y Escobar, 2002). Por tanto, es necesario realizar los experimentos necesarios para analizar dichos efectos en la modulación atencional hacia los contextos.

Los resultados reportados en esta área son consistentes con la idea de que la ambigüedad produce que se le preste atención al contexto, pero también existen investigaciones que sugieren que el contexto puede ser atendido antes de que se genere ambigüedad (León et al., 2011b; Nakajima et al, 2000; Sánchez-

Carrasco et al., en preparación; Üngör y Lachnit, 2008) o incluso más interesante, que la ambigüedad provoca que el sujeto revalúe el contexto de forma retrospectiva (Grahame et al., 1990; Harris et al., 2000). Por ello, es imprescindible realizar una investigación coordinada entre los estudios comparativos, que usen animales humanos y animales no humanos, que nos permita hacer un análisis completo de los mecanismos que subyacen a la recuperación de la información y modulación contextual. Para ello, será necesario analizar los hallazgos en procedimientos diferentes a la extinción, en los cuales también se produzca ambigüedad en el EC. Esto, validaría el mecanismo propuesto por el modelo de Rosas et al. (2006b) y abriría el camino para continuar analizando el resto de los factores propuestos (i.e. experiencia con los contextos, saliencia de los contextos, etc.).

Finalmente, cabe mencionar la posible relevancia clínica que los presentes resultados pueden tener. Actualmente, es reconocida la importancia que tienen las investigaciones sobre extinción que emplean animales no humanos, dado el estrecho lazo que se ha construido entre la extinción experimental y las terapias para tratar diferentes desórdenes como los problemas de fobias, ansiedad o conductas adictivas (e.g., Conklin, 2006, Crombag, Bossert, Koya y Shaham, 2008). El mecanismo atencional propuesto por Rosas y Callejas-Aguilera (2006) podría ser la pieza faltante que varios investigadores clínicos han estado buscando para comprender cómo se están relacionando los distintos procesos cognitivos durante la terapia de exposición (i.e., extinción), y poder maximizar su éxito evitando o reduciendo las recaídas (Hofmann, 2008; Mineka y Zimbarg, 2006).

Referencias

- Archer, T., Sjöden, P.-O., Nilsson, L.-G., y Carter, N. (1979). Role of exteroceptive background context in taste-aversion conditioning and extinction. *Animal Learning Behavior*, 7, 17-22.
- Archer, T., Sjöden, P.-O., Nilsson, L.-G., y Carter, N. (1980). Exteroceptive context in taste aversion conditioning and extinction: Odor, cage, and bottle stimuli. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 197–214.
- Balsam, P. D., y Tomie, A. (1985). *Context and Learning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bernal-Gamboa, R., Callejas-Aguilera, J. E., Nieto, J., y Rosas, J. M. (2013). Extinction makes conditioning time-dependent. *Journal of experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 39, 221-232.
- Bernal-Gamboa, R., Carranza, R., González-Martín, G., Juárez, Y., Sánchez-Carrasco, L., y Nieto, J. (en prensa). Modulación contextual en la extinción: Recuperación de una Aversión al Sabor en un tercer contexto. *Revista Colombiana de Psicología*.
- Bernal-Gamboa, R., Juárez, Y., González, G., Carranza-Jasso, R., Sánchez-Carrasco, L., y Nieto, J. (en prensa). ABA, AAB and ABC renewal in taste aversion learning. *Psicológica*.
- Bernal-Gamboa, R., y Nieto, J. (2012). Context-switch effect produced by the ambiguity of the meaning of a cue. *Psychological Research Records*, 2, 899-909.
- Bernal-Gamboa, R., Nieto, J., Rosas, J. M., y Sánchez-Carrasco, L. (2013). Acquisition becomes context-specific after extinction regardless of the context in which acquisition and extinction takes place in taste aversion. *Learning and Behavior*, en revision.
- Bernal-Gamboa, R., Rosas, J. M., y Callejas-Aguilera, J. E. (2013). Experiencing Extinction within a Task makes Context-Dependent Non-Extinguished Information Learned within a Different Task. *Psychonomic Bulletin and Review*, En revision.
- Bonardi, C. (1996). Transfer of occasion setting: The role of generalization decrement. *Animal Learning and Behavior*, 24, 277-289.
- Bonardi, C. (2007). Occasion setting is specific to the CS-US association. *Learning and Motivation*, 38, 208-228.
- Bonardi, C., Honey, R. C., y Hall, G. (1990). Context specificity of conditioning in flavor aversion learning: Extinction and blocking tests. *Animal Learning and Behavior*, 18, 229–237.

- Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, *114*, 80-99.
- Bouton, M. E. (1994a). Conditioning, remembering, and forgetting. *Journal of experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *20*, 219-231.
- Bouton, M. E. (1994b). Context, ambiguity, and classical conditioning. *Current directions in psychological science*, *3*, 49-53.
- Bouton, M. E. (1997). Signals for whether versus when an event will occur. En M. E. Bouton y M. S. Fanselow (Eds.), *Learning, motivation, and cognition: The functional behaviorism of Robert C. Bolles* (pp. 385-409). Washington, DC: American Psychological Association.
- Bouton, M. E. (2002). Context, ambiguity, and unlearning: Sources of relapse after behavioral extinction. *Biological Psychiatry* *52*, 976-986.
- Bouton, M. E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, *11*, 485-494.
- Bouton, M.E., (2010). The multiple forms of context in associative learning. In B. Mesquita, L. Feldman Barret, & E. Smith (Eds.) *The mind in context* (pp.233-258) New York: The Guilford Press.
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and motivation*, *10*, 445-466.
- Bouton, M. E., García-Gutiérrez, A., Zilski, J., y Moody, E. W. (2006). Extinction in multiple contexts does not necessarily make extinction less vulnerable to relapse. *Behaviour Research and Therapy*, *44*, 983-994.
- Bouton, M. E., y García-Gutiérrez, A. (2006). Intertrial interval as a contextual stimulus. *Behavioural Processes*, *71*, 307-317.
- Bouton, M. E., y Hendrix, M. C. (2011). Intertrial interval as a contextual stimulus: Further analysis of a novel asymmetry in temporal discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *37*, 79-93.
- Bouton, M. E., Kenney, F. A., y Rosengard, C. (1990). State-dependent fear extinction with two benzodiazepine tranquilizers. *Behavioral Neuroscience*, *104*, 44-55.
- Bouton, M. E., y King, D. A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned fear: tests for the associative value of the context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *9*, 248-265.

- Bouton M. E., y King, D. A. (1986). Effect of context on performance to conditioned stimuli with mixed histories of reinforcement and nonreinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 4-15.
- Bouton, M. E., y Moody, E. W. (2004). Memory processes in classical conditioning. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 28, 663-674.
- Bouton, M. E., y Nelson, J. B. (1994). Context-specificity of target versus feature inhibition in a feature negative discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20, 51-65.
- Bouton, M. E., y Nelson, J. B. (1998). The role of context in classical conditioning: Some implications for cognitive behavior therapy. En W. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 59-84). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Bouton, M. E., y Peck, C. A. (1989). Context effects on conditioning, extinction, and reinstatement in an appetitive conditioning preparation. *Animal Learning and Behavior*, 17, 188-198.
- Bouton, M. E., y Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning and Behavior*, 22, 317-324.
- Bouton, M. E., y Swartzentruber, D. (1986). Analysis of the associative and occasion-setting properties of context participating in a pavlovian discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 333-350.
- Bouton, M. E. y Swartzentruber, D. (1989). Slow reacquisition following extinction: Context, encoding, and retrieval mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15, 43-53.
- Bouton, M. E., y Swartzentruber, D. (1991). Sources of relapse after extinction in Pavlovian and instrumental learning. *Clinical Psychological Review*, 11, 123-140.
- Bouton, M. E., Todd, T. P., Vurbic, D. y Winterbauer, N. (2011). Renewal after the extinction of free operant behavior. *Learning and Behavior*, 39, 57-67.
- Bouton, M. E., Westbrook, R. F., Corcoran, K. A., y Maren, S. (2006). Contextual and temporal modulation of extinction: Behavioral and brain mechanisms. *Biological Psychiatry*, 60, 352-360.
- Brooks, D. C., y Bouton, M. E. (1994). A retrieval cue for extinction attenuates response recovery (renewal) caused by a return to the conditioning context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20, 366-379.

- Callejas-Aguilera, J. E., Cubillas, C. P., y Rosas, J. M. (2013). Attentional instructions modulates differential context-switch effects after short and long training in human predictive learning. Manuscrito en preparación.
- Callejas-Aguilera, J. E., y Rosas, J. M. (2010). Ambiguity and context processing in human predictive learning. *Manuscrito enviado a publicación.*
- Chelonis, J. J., Calton, J. L., Hart, J. A., y Schachtman, T. R. (1999). Attenuation of the renewal effect by extinction in multiple contexts. *Learning and Motivation, 30*, 1-14.
- Conklin, C. (2006). Environments as cues to smoke: Implications for human extinction based research and treatment. *Experimental and clinical Psychopharmacology, 14*, 12-19.
- Corcoran, K. A., y Maren, S. (2001). Hippocampal inactivation disrupts contextual retrieval of fear memory after extinction. *Journal of Neuroscience, 21*, 1720 -1726.
- Corcoran, K. A., y Maren, S. (2004). Factors regulating the effects of hippocampal inactivation on renewal of conditional fear after extinction. *Learning & Memory, 11*, 598-603.
- Crombrag, H.S., Bossert, J.M., Koya, E y Shaham, Y (2008). Context-induced relapse to drug seeking; a review. *Philosophical Transactions of Royal Society B, 363*, 3233-3243.
- Cunningham, C.L. (1979). Alcohol as a cue for extinction: State dependency produced by conditioned inhibition. *Animal Learning and Behavior, 7*, 45-52.
- Darby, R. J., y Pearce, J. M. (1995). Effects of context on responding during a compound stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 21*, 143-154.
- De la Casa, G. y Lubow, R. E. (2002). Latent inhibition in conditioned taste aversión: The roles of stimuli frequency and duration, and amount of fluid ingested during preexposure. *Neurobiology of Learning and Memory, 64*, 125-132.
- Delamater, A. R. (1996). Effects of several extinction treatments upon the integrity of pavlovian stimulus-outcome associations. *Animal Learning and Behavior, 24*, 437-449.
- Dickinson, A. (1984). *Teorías actuales del aprendizaje animal*. Madrid: Debate.
- Eich, E. (2007). Mood and memory. En H.L. Roediger, III, Y. Dudai, y S.M. Fitzpatrick (Eds), *Science of Memory: Concepts* (pp.107-110). New York: Oxford.

- Fanselow, M. D. (2007). Context: What so special about it? En: H. L. Roediger III, Y. Dudai y S. M. Fitzpatrick (Eds.), *Science of Memory: Concepts* (pp. 101-105). Oxford: Oxford University Press.
- Fiori, L. M., Barnet, R. C., y Miller, R. R. (1994). Renewal of pavlovian conditioned inhibition. *Animal Learning and Behavior*, *22*, 47-52.
- García-Gutiérrez, A., y Rosas, J. M. (2003a). Context change as the mechanism of reinstatement in causal learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *29*, 292-310.
- García-Gutiérrez, A., y Rosas, J. M. (2003b). Recuperación de la relación clave-consecuencia por el cambio de contexto después de la interferencia en aprendizaje causal. *Psicológica*, *24*, 243-269.
- Goddard, M. J. (1999). Renewal to the signal value of an unconditioned stimulus. *Learning and Motivation*, *30*, 15-34.
- Goddard, M. J. (2001). Context modulation of US signal value following explicit and nonexplicit training. *Behavioural Processes*, *56*, 67-74.
- Goddard, M. J., y McDowell, J. L. (2001). Context modulation of US signal value. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *54B*, 219-231.
- Grahame, N. J., Hallam, S. C., Geier, L., y Miller, R. R. (1990). Context as an occasion setter following either CS acquisition and extinction or CS acquisition alone. *Learning and Motivation*, *21*, 237-265.
- Gunther, L. M., Denniston, J. C., y Miller, R. R. (1998). Conducting exposure treatment in multiple contexts can prevent relapse. *Behavioral Research Therapy*, *36*, 75-91.
- Hall, G. (2002). Associative structures in pavlovian and instrumental conditioning. En H. Pashler y R. Gallistel (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology* (3ra. ed., Vol. 3: Learning, Motivation and Emotion). New York: John Wiley and sons, Inc.
- Hall, G. y Honey, R. C. (1989). Contextual effects in conditioning, latent inhibition, and habituation: Associative and retrieval functions of contextual cues. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *15*, 232-241.
- Hall, G., y Mondragón, E. (1998). Contextual control as occasion setting. En N. A. Schmajuk y P. C. Holland (Eds.), *Occasion Setting. Associative Learning and Cognition in Animals* (pp. 199-222). Washington DC: American Psychological Association.

- Harris, J. A., Jones, L., Bailey, G. K., y Westbrook, R. F. (2000). Contextual control over conditioned responding in an extinction paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26, 174-185.
- Harris, J. A., y Westbrook, R. F. (1998). Retroactive revaluation of an odor-taste association. *Animal Learning and Behavior*, 26, 326-35.
- Havermans, R. C., Keuker, J., Lataster, T. y Jansen, A. (2005). Contextual control of extinguished conditioned performance in humans. *Learning and Motivation*, 36, 1-19.
- Hofmann, S. F. (2008). Cognitive processes during fear acquisition and extinction in animals and humans: Implications for exposure therapy of anxiety disorders. *Clinical Psychology Review*, 28, 199-210.
- Holland, P. C. (1984). Differential effects of reinforcement of an inhibitory feature after serial and simultaneous feature negative discrimination training. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 461-75.
- Holland, P. C. (1992). Occasion setting in Pavlovian conditioning. En D. L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 28, pp. 69-125). San Diego, CA: Academic Press.
- Holland, P. C., y Bouton, M. E. (1999). Hippocampus and context in classical conditioning. *Current Opinion in Neurobiology*, 9, 195-202.
- Honey, R. C., y Watt, A. (1998). Acquired relational equivalence: implications for the nature of associative structures. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 24, 325-34.
- Honey, R. C., y Watt, A. (1999). Acquired relational equivalence between contexts and features. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 324-333.
- Ji, J., y Maren, S. (2005). Electrolytic lesions of the dorsal hippocampus disrupt renewal of conditional fear after extinction. *Learning & Memory*, 12, 270 -276.
- Kaye, H., y Mackintosh, N. J. (1990). A change of context can enhance performance of an aversive but not of an appetitive conditioned response. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42B, 113-134.
- Kaye, H., Preston, G. C., Szabo, L., Druiff H., y Mackintosh, N. J. (1987). Context specificity of conditioning and latent inhibition: Evidence for a dissociation of latent inhibition and associative interference, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39B, 127 - 145.
- Konorski, J. (1948). Conditioned reflexes and neuron organization. Londres: Cambridge University Press.

- Konorski, J., y Szwejkowska, G. (1952). Chronic extinction and restoration of conditioned reflexes. IV. The dependence of the course of extinction and restoration of the conditioned reflexes on the "history" of the conditioned stimulus. (The principle of the primacy of first training). *Acta Biologiae Experimentalis*, 16, 95-113.
- Kraemer, P. J., y Spear, N. E. (1992). The effect of nonreinforced stimulus exposure on the strength of a conditioned taste aversion as a function of the retention interval: Do latent inhibition and extinction involve a shared process? *Animal Learning and Behavior*, 20, 1-7.
- Laborda, M. A., McConnell, B. L., y Miller, R.R. (2011). Behavioral techniques to reduce relapse after exposure therapy: Applications of studies of experimental extinction. In T. Schachtman & S. Reily (Eds.), *Applications of conditioning theory*, Oxford University Press
- Lattal, K. M. (2007). Effects of ethanol on encoding, consolidation, and expression of extinction following contextual fear conditioning. *Behavioral Neuroscience*, 121, 1280-1291.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J.M. (2008). Retrieval of simply cue-outcome relationship is context-specific within informative contexts *Escritos de Psicología*, 2, 63-71.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J.M. (2010a). Giving contexts informative value makes information context specific. *Experimental Psychology*. 57, 46-53.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J.M. (2010b). The effect of context change on simple acquisition disappears with increased training. *Psicológica*, 31, 49-63.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J.M. (2011). Context-outcome associations mediate context-switch effects in a human predictive learning task, *Learning and Motivation*, 42, 84-98.
- León, S. P., Callejas-Aguilera, J. E. y Rosas, J. M. (en prensa). Context switch effects and context experiences in rats conditioned taste aversión. *Psicológica*
- Le Pelley, M. E. (2004). The role of associative history in models of associative learning: A selective review and a hybrid model. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57B, 193-243.
- Lovibond, P. F., Preston, G. C., y Mackintosh, N. J. (1984). Context specificity of conditioning, extinction, and latent inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 360-375.
- Loy, I., y López, M. (1999). Conditional control of toxicosis-based conditioning by context. *Behavioural Processes*, 46, 173-179.

- Lubow, R. E. (1973). Latent inhibition. *Psychological Bulletin*, 79, 398-407.
- Lubow, R.E. (2009). Conditioned Taste Aversion and Latent Inhibition: A review. *En Reilly, S. y Schachtman, T (Eds.). Conditioned Taste Aversion; Behavioral and Neural Processes (pp. 37-57). Oxford, University Press.*
- Lubow, R. E., Rfkin, B., y Alec, M. (1976). The context effect: the relationship between stimulus preexposure and environmental preexposure determines subsequent learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 38-47.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Mineka, S., Mystkowski, J. L., Hladek, D., y Rodriguez, B. I. (1999). The effects of changing contexts on return of fear following exposure treatment for spider fear. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 67, 599-604.
- Miller, R. R., y Escobar, M., (2002). Associative interference between cues and between outcomes presented together and presented apart: An integration. *Behavioral Processes*, 57, 163-185.
- Mineka, S. y Zimbarg, R. (2006). A contemporary learning theory perspective on anxiety disorders: it's not what you thought it was. *American Psychologist*, 61, 10-26.
- Myers, C., y Gluck, M. (1994). Context, conditioning and hippocampal representation. *Behavioral Neuroscience*, 108, 835-847.
- Mystkowski, J. L., Craske, M. G., y Echiverri, A. M. (2002). Treatment context and return of fear in spider phobia. *Behaviour Therapy*, 33, 399-416.
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urshihara, K., e Imada, H. (2000). Renewal of extinguished lever-press responses upon return to the training context. *Learning and Motivation*, 31, 416-431.
- Nakajima, S., Urushihara, K., y Masaki, T. (2002). Renewal of operant performance formerly eliminated by omission or noncontingency training upon return to the acquisition context. *Learning and Motivation*, 33, 510-525.
- Nelson, J. B. (2002). Context specificity of excitation and inhibition in ambiguous stimuli. *Learning and Motivation*, 33, 284-310.
- Nelson, J. B. (2009). Contextual control of first- and second-learned excitation and inhibition in equally ambiguous stimuli. *Learning & Behavior*, 37, 85-94.

- Nelson, J. B., y Bouton, M. E. (1997). The effects of a context switch following serial and simultaneous feature-negative discriminations. *Learning and Motivation*, 28, 56-84.
- Nelson, J. B., y Callejas-Aguilera, J. E. (2007). The role of interference produced by conflicting associations in contextual control. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 33, 314-326.
- Nelson, J. B., Lombas, S. y León, S.P. (2011). Acquisition of appetitive conditioning is not context specific when learned during extinction. *Learning & Behavior*, 40, 15-22.
- Neumann, D. L. (2006). The effects of physical context changes and multiple extinction contexts on two forms of renewal in a conditioned suppression task with humans. *Learning and Motivation*, 37, 149-175.
- Overton, D. A. (1985). Contextual stimulus effects of drugs and internal states. En P. D. Balsam y A. Tomie (eds.), *Context and learning* (pp.357–384). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Paredes-Olay, C., y Rosas, J. M. (1999). Within-subjects extinction and renewal in predictive judgments. *Psicológica*, 20, 195–210.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflex*. Londres: Oxford University Press.
- Pearce, J. M. (1987). A model of stimulus generalization for Pavlovian conditioning. *Psychological Review*, 94, 61-73.
- Pearce, J. M. (1994). Similarity and discrimination: A selective review and a connectionist model. *Psychological Review*, 101, 587-607.
- Pearce, J. M. (2008). *Animal Learning and Cognition: An introduction*. Hove, East Sussex: Psychology.
- Pearce, J. M., y Bouton, M. E. (2001). Theories of associative learning in animals. *Annual Review of Psychology*, 52, 111-139.
- Pearce, J. M., y Hall, G. (1980). A model for Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of conditioned but not unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 332-352.
- Pineño, O., y Miller, R. R. (2004). Signalling a change in cue–outcome relations in human associative learning. *Learning & Behavior*, 32, 360-375.
- Pineño, O., y Miller, R. R. (2005). Primacy and recency effects in extinction and latent Inhibition: A selective review with implications for models of learning. *Behavioural Processes*, 69, 223-235.

- Polack, C. W., Laborda, M. A., y Miller, R. R. (En prensa). Extinction context as a conditioned inhibitor. *Learning and Behavior*.
- Preston, G. C., Dickinson, A., y Mackintosh, N. J. (1986). Contextual conditional discriminations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Comparative and Physiological Psychology*, *38B*, 217-237.
- Quirk, G.J. y Mueller, D. (2008). Neural mechanisms of extinction learning and retrieval. *Neuropsychopharmacology*, *33*, 56-72.
- Rauhut, A.S., Thomas, B.L., y Ayres, J.J.B. (2001). Treatments that weaken Pavlovian conditioned fear and thwart its renewal in rats: Implications for treating human phobias. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *27*, 99-114.
- Rescorla, R. A. (1979). Conditioned inhibition and excitation. En A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and memory: A memorial volume to Jerzy Konorski*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rescorla, R. A. (1991). Associative relations in instrumental learning: the eighteenth Bartlett memorial lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *43B*, 1-23.
- Rescorla, R. A. (1993). Inhibitory associations between S and R in extinction. *Animal Learning and Behavior*, *21*, 327-336.
- Rescorla, R. A. (1996). Preservation of Pavlovian associations through extinction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *49B*, 245-258.
- Rescorla, R. A. (2003). Contemporary study of Pavlovian conditioning. *The Spanish Journal of Psychology*, *6*, 185-195.
- Rescorla, R. A. (2008). Within-subject renewal in sign tracking. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *61*, 1793-1802.
- Rescorla, R. A. y Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. H. Black y W. F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II: Current Research and Theory*. (pp. 64-99), New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1997). Additivity of the effects of retention interval and context change on latent inhibition: Toward resolution of the context forgetting paradox. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *23*, 283-294.

- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1998). Context change and retention interval can have additive, rather than interactive, effects after taste aversion extinction. *Psychonomic Bulletin and Review*, 5, 79–83.
- Rosas, J. M., y Callejas-Aguilera, J. E. (2006). Context Switch Effects on Acquisition and Extinction in Human Predictive Learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 461-474.
- Rosas, J. M., y Callejas-Aguilera, J. E. (2007). Acquisition of a conditioned taste aversion becomes context dependent when it is learned after extinction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 9-15.
- Rosas, J. M., Callejas-Aguilera, J. E., Ramos-Álvarez, M. M., y Abad, M. J. F. (2006). Revision of retrieval theory of forgetting: what does make information context-specific? *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6, 147-166.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A., Abad, M. J. F. y Callejas-Aguilera, J. E. (2005). Contexto y recuperación de la información: ¿qué hace que la recuperación de la información sea dependiente de contexto? En J. Vila y J. M. Rosas (Eds), *Aprendizaje causal y recuperación de la información. Perspectivas teóricas* (pp. 47-61). Jaén, España: Del lunar-UNAM.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A., y Callejas-Aguilera, J. E. (2006). Effects of context change upon retrieval of first and second-learned information in human predictive learning. *Psicológica*, 27, 35-56.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A. y Callejas-Aguilera, J. E. (2007). AAB and ABA renewal as a function of the number of extinction trials in conditioned taste aversion. *Psicológica*, 28, 129-150.
- Rosas, J. M., Paredes-Olay, M. C., García-Gutiérrez, A., Espinosa, J. J y Abad, M.J. (2010). Outcome-specific transfer between predictive and instrumental learning is unaffected by extinction but reversed by counterconditioning in human participants. *Learning and Motivation*, 41, 48-66.
- Rosas, J. M., Vila, N. J., Lugo, M., y López, L. (2001). Combined effect of context change and retention interval upon interference in causality judgments. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27, 153–164.
- Ross R. T., y Holland P. C. (1981). Conditioning of simultaneous and serial feature-positive discriminations. *Animal Learning and Behavior*, 9, 293–303
- Sánchez-Carrasco, L., Bernal, R., y Nieto, J. (en preparación). ABA, ABC, and AAB renewal in an Instrumental procedure.

- Schachtman, T. R., Ramsey, A. y Pineño, O. (2009). Postconditioning Event Manipulations on Processing of the Target Conditioned Stimulus in Conditioned Taste Aversion. . En Reilly, S. y Schachtman, T (Eds.). *Conditioned Taste Aversion; Behavioral and Neural Processes* (pp. 134-158). Oxford, University Press.
- Spear, N. E., y Riccio, D. C. (1994). *Memory: phenomena and principles*. Boston: Allyn and Bacon.
- Swartzentruber, D. (1991). Blocking between occasion setters and contextual stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17,163-73.
- Swartzentruber, D. (1995). Modulatory mechanisms in pavlovian conditioning. *Animal Learning and Behavior*, 23, 123-143.
- Swartzentruber, D., y Bouton, M. E. (1992). Context sensitivity of conditioned suppression following preexposure to the conditioned stimulus. *Animal Learning and Behavior*, 20, 97-103.
- Tamai, N. y Nakajima, S. (2000). Renewal of formerly conditioned fear in rats after extensive extinction training. *International Journal of Comparative Psychology*, 13, 137-147.
- Thomas, B. L., Larsen, N. y Ayres, J. B. (2003). Role of context similarity in ABA, ABC and AAB renewal paradigms: implications for theories of renewal and for treating human phobias. *Learning and Motivation*, 34, 410-436.
- Thomas, B. L., Vurbic, D., y Novak, C. (2009). Extensive extinction in multiples contexts eliminates the renewal of conditioned fear in rats. *Learning and Motivation*, 40, 147-159.
- Tulving, E. (1974). Cue-dependent forgetting. *American Scientist*, 62, 74-82.
- Üngör, M., y Lachnit, H. (2008). Dissociations among ABA, ABC and AAB recovery effects. *Learning and Motivation*, 39, 181-195.
- Urcelay, G. P., y Miller, R. R. (2010). Two roles of the context in Pavlovian fear conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 36, 268-280.
- Vansteenwegen, D., Hermans, D., Vervliet, B., Francken, G., Beckers, T., Baeyens, F., y Eelen, P. (2005). Return of fear in a human differential conditioning paradigm caused by a return to the original acquisition context. *Behaviour Research and Therapy*, 43, 323-336.
- Vila, N. J., Miranda, F., Rentería, A., y Romero, M. (2002). extinción y juicios de contingencias: Recuperación espontánea, renovación y reinstauración. En M. R. Hernández-Pozo, F. López, y J. C. P. Arriaga. *Perspectivas de la Psicología Experimental en México I, Vol. I*, (pp. 125-146). UNAM: México.

- Vila, N. J., Romero, M. A. y Rosas, J. M. (2002). Retroactive interference after discrimination reversal decreases following temporal and physical contexts changes in human subjects. *Behavioural Processes*, 59, 47-54.
- Vila, N. J., y Rosas, J. M. (2001a). Reinstatement of acquisition performance by presentation of the outcome after extinction in causality judgments. *Behavioural Processes*, 56, 147-154.
- Vila, N. J., y Rosas, J. M. (2001b). Renewal and spontaneous recovery after extinction in a causal learning task. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 27, 79-96.
- Wagner, A. R. (1981). SOP: a model of automatic memory processing in animal behavior. En N. E. Spear y R. R. Miller, (Eds.), *Information Processing in Animals: Memory Mechanisms*, (pp. 5-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Westbrook, R. F., Jones, M. L., Bailey, G. J., y Harris, J. A. (2000). Contextual control over conditioned responding in a latent inhibition paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26, 157-173.
- Westbrook, R. F. y Bouton, M. E. (2010). Latent Inhibition and Extinction: their signature phenomena and the role of prediction error. En Lubow, R. E. y Weiner, I. (Eds). *Latent Inhibition: Cognition, Neuroscience and Applications to Schizophrenia*. Cambridge University Press..
- Woods, A. M., y Bouton, M. E. (2007). Occasional reinforced responses during extinction can slow the rate of reacquisition of an operant response. *Learning and Motivation*, 38, 56-74.