

UNIVERSIDAD DE JAÉN

# **Recuperación de la Información tras un Tratamiento de Interferencia: Análisis del Fenómeno de Reinstauración en el Aprendizaje Causal**

Tesis doctoral realizada por Dña. Ana García Gutiérrez

Dirigida por el Dr. Juan M. Rosas

Jaén, 2002

Ejemplar de tesis doctoral distribuido por [PSICOTECA](http://www.psicoteca.com). Se permite la reproducción y distribución **no comercial y sin modificaciones** de los trabajos publicados en Psicoteca siempre que se mantenga el nombre de los autores y la referencia a Psicoteca como lugar de publicación original, así como el enlace a la dirección web donde el trabajo original puede ser consultado: <http://www.psicoteca.com>. **Para usos comerciales** será necesario el permiso explícito de Psicoteca y del autor del trabajo. El autor de esta tesis se hace responsable de la autenticidad de la misma, así como de su aprobación ante el tribunal de tesis doctoral.

**ANA GARCÍA GUTIÉRREZ**

**RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN  
TRAS UN TRATAMIENTO DE INTERFERENCIA  
ANÁLISIS DEL FENÓMENO DE REINSTAURACIÓN EN APRENDIZAJE CAUSAL**

**Dirigida por  
DR. JUAN M. ROSAS  
Septiembre 2002**



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**

*A Diego y Agustina*

## Agradecimientos

*Antes de comenzar la lectura de esta tesis me gustaría destacar la importancia de algunas personas que con su ánimo y apoyo constantes han estado presentes en la elaboración de la misma haciendo que el trabajo de escribirla fuera al mismo tiempo ameno y enriquecedor.*

*En primer lugar me gustaría agradecer al Departamento de Psicología de la Universidad de Jaén su disposición a la hora de facilitar el soporte tecnológico necesario para poder desarrollar con comodidad la parte experimental de esta tesis. Así como a los alumnos de Enfermería, Psicología y Psicopedagogía de esta Universidad, sin cuya colaboración esta investigación no podría haberse llevado a cabo.*

*He de agradecer sinceramente el esfuerzo de Ángel Cagigas, Concepción Paredes-Olay y Rafael Martos por sus acertados comentarios sobre una versión preliminar de esta tesis y a José Enrique Callejas y Rosa Martínez de Antoñana que respondieron con premura a todas mis preguntas ofreciéndome desinteresadamente su conocimiento. A Lola Valderas-Machuca, por sus comentarios y ayuda al pasar algunos de estos experimentos. Y a M<sup>a</sup> José Fernández Abad por compartir su espacio y su tiempo conmigo.*

*Me gustaría sobre todo mencionar a mi director Juan Manuel Rosas Santos quien al ofrecerme la posibilidad de desarrollar este trabajo junto a su grupo de investigación ha contribuido no sólo a mi formación sino también a aumentar mi respeto e interés por la labor investigadora, hasta entonces mi gran desconocida, ahora ya mas familiar. Trabajar con él ha hecho posible la puesta en común de multitud de ideas que han confluído finalmente en encender una luz donde en principio había cierta opacidad; ahora, al menos, sabría encontrar el interruptor...!!. Recuperando la información tras estas pequeñas interferencias, he de resaltar también el apoyo y la capacidad que ha tenido a bien prestarme alentándome en ciertos momentos de flaqueza.*

*Por último, aunque no menos importante, agradezco enormemente la compañía y la ilusión con que mis padres se han tomado este trabajo ahora también en parte suyo; y a Pedro y Fernando quienes con sus afables comentarios me han hecho mucho más llevaderas las reclusiones y los largos silencios, arrancándome en los peores momentos unas cuantas sonrisas. Así como a Nano y Cusa por su ayuda inestimable.*

*A todos los que habéis hecho posible con vuestro cariño y apoyo incondicionales el desarrollo de esta tesis, Mil Gracias.*



# Índice

Presentación	9
I. Sistemas de memoria: adquisición, almacenamiento y recuperación de la información	11
I.1.- Adquisición de la información	14
I.2.- Almacenamiento de la información	26
I.3.- Recuperación de la información	28
I.3.1.- Olvido desde la memoria de trabajo o memoria activa	31
I.3.2.- Olvido desde la memoria de referencia o memoria inactiva	32
II. El olvido en la memoria de referencia	35
II.1.- Renovación, recuperación espontánea y reinstauración: principales resultados experimentales	40
II.1.1.- Perspectiva general sobre el papel del contexto en el aprendizaje y la memoria	46
II.2.- Interpretaciones del olvido en la memoria de referencia	47
II.3.- Dificultades de la teoría de recuperación de la información como explicación al olvido espontáneo	53
III. Interpretaciones del fenómeno de reinstauración	59
III.1.- La reinstauración desde la memoria humana	59
III.2.- Interpretaciones de la reinstauración desde las teorías del aprendizaje	64
IV. Recapitulación	75
V. Serie experimental	77
V.1.- Objetivos del trabajo de investigación	78
V.2.- Metodología general	79
Experimento 1	89
Experimento 2	97
Experimento 3	105
Experimento 4	111
Experimento 5	117
Experimento 6	125
VI. Discusión General	133
VII. Referencias	143
VIII. Anexo	161

## Presentación

Este trabajo pretende establecer una aproximación entre dos campos de estudio que en psicología han seguido tradicionalmente trayectorias bien distintas pero que en realidad no se encuentran tan alejados, el aprendizaje y la memoria. Por otro lado, intentamos adentrarnos en trabajos experimentales que aseguran la permanencia de la información previamente aprendida sobre distintos tratamientos que intentan eliminarla, por ejemplo tratamientos de interferencia como la extinción o la inversión de la discriminación. Estos trabajos vienen a demostrar que la información, una vez aprendida, permanece de forma inmutable en la memoria y es susceptible de ser recuperada, aunque para ello se tendrán que dar una serie de condiciones en cuyo debate nos detendremos ampliamente.

El capítulo I desarrolla una visión general sobre el funcionamiento de la memoria y de los distintos sistemas que la configuran que se han descrito en la literatura. Conocer estos aspectos nos ayudará a comprender mejor el porqué del olvido y de los mecanismos subyacentes a este fenómeno paradójicamente perteneciente a la memoria. La memoria podríamos describirla como la capacidad de codificación, almacenamiento y recuperación de la información. En cualquier caso, es de suponer que entender qué es o para qué sirve la memoria puede resultarnos relativamente fácil, pero no lo es tanto saber en qué consiste cada uno de los procesos en los que se desgrana su funcionamiento, motivo principal por el que se incluye este primer capítulo. Otra razón es adentrarnos en el conocimiento de los distintos sistemas que configuran la memoria, cómo han ido cambiando los términos con que se describen y por qué. Sobre todo nos centraremos en la memoria de referencia ya que si tenemos en cuenta el propósito general de este trabajo, abundar en el estudio del olvido y los mecanismos de recuperación de la información, debemos saber al menos qué procesos subyacen a este sistema de memoria.

Una vez aclarados ciertos aspectos sobre el funcionamiento de la memoria y los distintos sistemas en los que se ha clasificado, en el capítulo II nos centramos en el objetivo principal de esta tesis, el estudio del olvido y la recuperación de la información. En primer lugar, describiremos las principales investigaciones experimentales encabezadas por la tradición de Ebbinghaus (1885) que es el primero en atreverse a teorizar sobre el olvido. Sus teorías fueron reevaluadas y reformuladas posteriormente por distintos autores que se ponen de acuerdo en explicar este fenómeno a partir de la hipótesis del desvanecimiento de la huella de memoria, que supone el olvido de la información como consecuencia del simple paso del tiempo. Sin embargo, la difícil-



tad de contrastar empíricamente esta hipótesis llevó a la búsqueda de otras más fáciles de contrastar, éste es el caso de hipótesis defendidas por las Teorías de la recuperación de la información (v.g., Spear, 1978), que abogan por la continuidad de la información en la memoria una vez que ésta se ha aprendido. Estas teorías han sido fundamentales en la formulación de modelos de memoria tan importantes como el de Bouton (1993), en el que nos centraremos particularmente. El modelo se aproxima a la memoria basándose en los paradigmas de la interferencia, que establecen cómo interfiere el aprendizaje de una información con otro aprendizaje posterior (interferencia proactiva) o anterior (interferencia retroactiva). En nuestro trabajo nos centraremos en la interferencia retroactiva. Otra característica fundamental de este modelo es la relevancia que da al papel del contexto como regulador de las condiciones que hacen posible la recuperación de la información. Por otro lado, hablaremos de los tratamientos que manipulando dichas condiciones, facilitan o dificultan el acceso a la información almacenada, la renovación, la recuperación espontánea y la reinstauración, que actúan facilitando el recuerdo de la información aprendida en primer lugar e incidiendo negativamente en la información presentada posteriormente.

El capítulo III se dedicará a profundizar en el estudio de la reinstauración ya que dentro de los mecanismos de recuperación de la información es el que menos atención ha recibido en la literatura, sobre todo en la investigación con seres humanos. A lo largo del capítulo se irán tratando las distintas perspectivas de estudio y las diferentes interpretaciones que este fenómeno ha recibido en cada una de ellas. Se pueden diferenciar dos grandes cuerpos teóricos encabezados por Rescorla y Heth (1975) y por Bouton y Bolles (1979b) respectivamente. Veremos también los distintos paradigmas que la investigación en este campo ha utilizado tanto en seres humanos como en animales.

En el capítulo V presentaremos la serie experimental. En esta serie nos dedicaremos al estudio de la reinstauración en un paradigma de aprendizaje causal utilizando seres humanos como muestra, el propósito de esta serie será indagar en los mecanismos subyacentes a este fenómeno e intentar encontrar una explicación plausible al mismo barajando los pros y los contras de todas las interpretaciones que ha recibido. Presentaremos primero los objetivos y la metodología general empleada en nuestro trabajo experimental para después ir describiendo cada uno de los 6 experimentos realizados. En todos los experimentos se empleó una tarea de interferencia, evaluando los efectos de la presentación de la consecuencia interferida o del cambio de contexto sobre la recuperación de las informaciones interferente e interferida.

Finalmente, en el capítulo VI se realiza un análisis de los resultados globales encontrados en esta serie experimental, poniéndolos en relación con las teorías presentadas en la introducción teórica.

## **I. Sistemas de memoria: adquisición, almacenamiento y recuperación de la información**

Tradicionalmente se ha considerado que la memoria no es un sistema unitario e indivisible sino que está formado por subsistemas cuya función es hacer más o menos permanente la información adquirida (v.g., Schachter y Tulving, 1982). Esta forma de concebir la memoria como un conjunto de subsistemas estaba ya presente incluso en la Grecia clásica y en obras filosóficas de los siglos XVII y XVIII (véase Herman y Chaffin, 1988). No obstante, la terminología empleada al respecto ha ido evolucionando a lo largo de la historia y es a partir del siglo XIX cuando comienza a vislumbrar la mayor expansión terminológica y conceptual sobre el tema. W. James (1890), utiliza los términos memoria primaria para referirse a la memoria temporal, efímera y actualmente consciente, y memoria secundaria si ésta es permanente, de capacidad ilimitada e inconsciente. Más adelante, en la década de los sesenta y motivado por la investigación experimental inicialmente desarrollada por Ebbinghaus (1885), da comienzo un amplio debate sobre los términos memoria a corto plazo y memoria a largo plazo (v.g., Atkinson y Shiffrin, 1968; Melton, 1963; Waugh y Norman, 1965) del que surge el conocido “modelo multialmacén”. A grandes rasgos este modelo supone que la información se procesa de forma secuencial pasando por tres almacenes: un registro sensorial, un almacén a corto plazo y posteriormente un almacén a largo plazo (véase también Broadbent, 1958). La discusión sobre nuevos subsistemas en la memoria a largo plazo llegó con Tulving (1972), quien distingue entre memoria episódica y semántica. Sin embargo, estudios posteriores muestran que la organización estructural de la memoria no podía ser tan simple e introducen los términos memoria de trabajo y memoria de referencia (Baddeley, 1981) para referirse al tipo de información que se codifica, por ejemplo a la hora de afrontar con éxito la realización de determinadas tareas en un presente inmediato. La única diferencia entre ellas se refiere al tipo de información que retienen y, en relación con esto, al tiempo que se recuerda la misma (Domjan, 1998).

En general, los dos tipos de memoria se definen en torno a características relacionadas con su duración, capacidad, procesamiento y pérdida de la información. Un tipo de memoria perdura poco tiempo y afecta a la información relativa al pasado reciente, en este caso la información puede participar en el aprendizaje asociativo e influir en la actividad presente de un sujeto. El otro tipo de memoria resiste periodos largos de tiempo y puede estar constituida por asociaciones adquiridas en el curso de un condicionamiento pavloviano o instrumental, o puede consistir en la representa-

ción de un evento determinado. Por tanto, hay que considerar que pese a la existencia de distintos términos empleados para tratar los sistemas de memoria, debemos pensar que no son más que formas complementarias, pero en ningún caso excluyentes, de tratar diferentes aspectos de la misma, haciendo cada uno de ellos hincapié en factores muy concretos de la memoria.

Los estudios pioneros sobre procesamiento de la información provienen de las investigaciones realizadas por Ebbinghaus (1885) y Bartlett (1932), quienes sientan las bases de la futura investigación sobre memoria, subrayando la complejidad del sistema y la necesidad de simplificar la situación experimental para conseguir un mayor control. Dentro de los estudios sobre procesamiento de la información han sido estudiados ampliamente los procesos de codificación de la información. En este ámbito surgió la llamada *hipótesis de los niveles de procesamiento* propuesta por Craik y Lockhart (1972) que sugiere que niveles altos de rendimiento mnésico se atribuyen a un procesamiento “profundo” o semántico de la información, mientras que niveles más bajos se atribuyen a un procesamiento “superficial” o no semántico. Esta explicación, defendida por los modelos conexionistas, ha recibido una serie de críticas que ponen en tela de juicio su viabilidad. Por una parte, se ha considerado una explicación circular porque asume que una información será mejor recordada cuanto más profundamente haya sido procesada, al mismo tiempo que considera que una información ha sido procesada más profundamente si se recuerda mejor (v.g., Baddeley, 1978). Otro problema añadido por Tulving (1979) es que no tiene en cuenta los procesos de recuperación de la información.

Visto desde una perspectiva más general, las conclusiones de la investigación psicológica sobre niveles de procesamiento se pueden resumir en dos ideas centrales. La primera es que el grado de aprendizaje que se alcanza va a depender del grado de riqueza, elaboración y organización de la huella de memoria, esto es, de la estructura interna de la huella. La segunda idea se refiere a que el grado de aprendizaje depende del grado de vinculación de la huella de memoria con el conocimiento ya existente, el que se dispone antes del episodio de aprendizaje y que se pone en marcha en éste, esto se denomina estructura externa de la huella. Los elementos descritos son dependientes el uno del otro ya que la capacidad de imponer organización y estructura interna al material que se va a aprender depende en buena medida de nuestro conocimiento previo (Torres, Tornay y Gómez, 1999).

Los estudios hasta ahora descritos se refieren a la memoria humana, a partir de éstos surgen otros modelos encaminados al estudio de la memoria animal. En este caso, uno de los intentos de formalización más completos fue el modelo de procesamiento automático de la información desarrollado por Wagner (1976, 1979, 1981; véase también Wagner y Brandon, 1989, 2001) y denominado *standard operating procedures (SOP)*. Este modelo resulta de especial interés porque realiza una aproximación integrada entre el estudio de la memoria y el aprendizaje. Una importante

aportación es que a diferencia de los propuestos por Rescorla y Wagner (1972) o Pearce y Hall (1980) entre otros, no sólo se centra en explicar por qué se forma una asociación entre dos estímulos, sino también en cómo se realiza la ejecución de esa información adquirida durante el condicionamiento. Según el modelo, la conducta inmediata y el aprendizaje acerca de un determinado estímulo externo dependen del curso de la representación activa de dicho estímulo. Para explicar esto Wagner toma la noción de nodo recogida por los modelos conexionistas. Sugiere que la memoria está formada por nodos interconectados mediante lazos asociativos direccionales y que la memoria se organiza en función del grado de activación de la información. Considera que cada nodo representa un conjunto de características que se corresponden con los distintos atributos de los estímulos presentados. Bajo esta nueva concepción de la memoria se forjan dos nuevos términos, memoria inactiva o pasiva y memoria activa (véase también Lewis, 1979). Wagner (1981) considera que la información puede encontrarse en un estado de inactividad (I) o en un estado activo, a su vez la información puede permanecer en estado activo a dos niveles, primario o de máximo procesamiento (A1), donde los estímulos están siendo repasados y atendidos activamente; y nivel secundario o de menor procesamiento (A2). Del mismo modo que en los modelos multialmacén, se asume la existencia de limitaciones en la información disponible en la memoria activa (antes memoria a largo plazo); sin embargo, la limitación de la capacidad de almacenamiento se torna ahora en limitación de la capacidad de procesamiento (Rosas, 1994). La transición de la información de un estado a otro se produce por el decaimiento de la huella de memoria; dicho proceso está basado en la asunción de una limitación en el número de nodos que pueden estar activos en la memoria al mismo tiempo, la probabilidad de que un nodo decaiga es una función inversa de las limitaciones en la capacidad de procesamiento, es decir, a mayor capacidad de procesamiento menor decaimiento. Por otra parte, el modelo predice que la activación de un nodo puede provenir o bien de un estímulo o bien de otro nodo, en el primer caso se establece una conexión entre I y A1, mientras que en el segundo la conexión es entre I y A2. Esto influye directamente en el sistema generador de respuestas, ya que la información que permanece en A1 y A2 va a generar sus propias respuestas de modo que la ejecución final es una combinación ponderada de ambos estados (Tarpy, 1997). Entre dos nodos que estén en estado A1 habrá un incremento en la conexión de la fuerza excitatoria que los conecte, pero no se producirá aprendizaje si los nodos se encuentran en estado A2. Las conexiones inhibitorias se formarán únicamente cuando la consecuencia está en A1 y la clave está en A2, si la conexión se hace a la inversa no se producirá aprendizaje inhibitorio.

Dickinson y Burke (1996) modificaron el modelo de Wagner (1981) para poder explicar algunos nuevos efectos en la literatura que tienen que ver con un cambio a posteriori en la respuesta a un estímulo que no está presente cuando supuestamente ocurre esta modificación, también denominada evaluación retrospectiva (v.g.,

Dickinson, 2000; Miller y Matute, 1996; Shanks, 1985). Al contrario que en la versión original del modelo, en ésta se permitía que la activación simultánea de la representación de dos estímulos en estado A2 diera lugar a una asociación excitatoria entre ellos. Esta activación del estímulo desde el estado I al estado A2 probablemente sea dependiente de las asociaciones intra-compuesto por las cuales un estímulo presentado activa la representación de un estímulo objetivo dentro del estado A2. Es más, Dickinson y Burke postularon un crecimiento en la asociación inhibitoria entre un estímulo condicionado (EC) representado en A2 y un estímulo incondicionado (EI) representado en A1. Los autores concluyen que el aprendizaje es más eficaz cuando se activan simultáneamente las representaciones en A1 que cuando se activan simultáneamente las representaciones en A2 (véase también Dwyer, Mackintosh y Boakes, 1998).

Esta concepción de redes nodulares como proceso subyacente a la organización de la memoria también la han recogido otras teorías de la recuperación de la información que más adelante trataremos (Bouton, 1993; Lewis, 1979; Spear, 1973, 1978).

Dentro del estudio del procesamiento de la información se han diferenciado las funciones de la memoria en su capacidad para adquirir, almacenar y recuperar información. Estos términos, tomados del lenguaje computacional, se han aplicado a las teorías del procesamiento de la información para nombrar fases análogas de operaciones mentales en animales humanos y no humanos que se consideran interrelacionadas e interdependientes. Más concretamente, la adquisición se refiere al estado inicial o codificación de la información; el término almacenamiento indica el mantenimiento de la información a lo largo del tiempo y la recuperación se encarga del acceso a la información almacenada. Cómo funcionan estos procesos o qué mecanismos pueden estar detrás de los mismos son cuestiones que han generado cierta controversia, encontrándose diferentes interpretaciones en función de la perspectiva teórica adoptada. Dada la importancia de tales interpretaciones, en el punto siguiente trataremos de ir concretando los aspectos más relevantes de cada una de ellas.

## **I.1.- Adquisición de la información**

En este apartado se incidirá en los principales modelos teóricos que implícita o explícitamente han hecho una valoración sobre los procesos de adquisición. Dentro de las interpretaciones que se han referido a los mecanismos implicados en la adquisición, se puede diferenciar entre dos tipos de teorías que proponen mecanismos de aprendizaje diferentes. Por un lado, las teorías asociativas sugieren que el aprendizaje incluye la formación de asociaciones mentales que se van actualizando ensayo a ensayo por medio de una regla de aprendizaje. Por otro lado, los modelos estadísticos

o de reglas sugieren que la adquisición del conocimiento se realiza mediante el cómputo de reglas estadísticas entre eventos contingentes (v.g., Shanks, 1993). Conocer las distintas propuestas sobre la forma de adquirir información también puede ayudarnos a comprender distintos aspectos relacionados con su recuperación y esto puede resultar un buen modo de acercar los estudios entre aprendizaje y memoria que tradicionalmente se han desarrollado de forma independiente.

**Modelos asociativos.** A lo largo de la historia del pensamiento se han ido desarrollando nuevas formas de concebir la formación del conocimiento, este es un problema que ya preocupaba a los filósofos griegos quienes ofrecieron distintos enfoques, desde el conocimiento innato defendido por Platón (385-370 a.c./2001), hasta la adquisición del conocimiento por medio de la experiencia propuesto en la obra de Aristóteles (334-322 a. c./2001) *Acerca del alma*, que puede considerarse como el primer trabajo monográfico sobre el tema. En esta obra se sientan las bases de las futuras ideas desarrolladas por los empiristas británicos acerca de la frecuencia de la asociación en el recuerdo de lo aprendido, doctrina que tomada en su estado puro sugiere que todo el conocimiento parte de la experiencia. Uno de sus máximos representantes, Locke (1690/1980), consideraba que para comprender el conocimiento humano era necesario saber cómo los estímulos externos influyen en la creación de sensaciones y cómo el individuo reflexiona acerca de ellas. Sugería además que dos sensaciones experimentadas al mismo tiempo acaban asociándose de tal modo que si una de ellas aparecía más tarde de forma aislada acabaría por elicitar directamente la otra sensación. A partir de estas ideas, Hume (1739/1984) desarrolló principios fundamentales para la psicología actual, sobre todo en el área del aprendizaje. Asumiendo que existen dos tipos de contenidos mentales, a saber, impresiones (sensaciones) e ideas (pensamientos derivados de las sensaciones), Hume postula las tres leyes de la asociación que intentan explicar cómo se crean y combinan estos contenidos mentales. Desde la *ley de la semejanza* se asume que una impresión puede desencadenar una idea particular porque las dos sean similares. Otra sería la *ley de la contigüidad* cuya importancia ha sido fundamental en la psicología y especialmente en el área del aprendizaje. De hecho puede decirse que el concepto de asociación se deriva de esta ley, que defiende no sólo la existencia de ideas sino también el orden en que éstas ocurren. Sostiene que una idea desencadenará el recuerdo de otra si las impresiones en las que se basan han sido experimentadas de forma contigua, de modo que cuando sucede la primera impresión la idea basada en ésta desencadena la idea de la segunda impresión. Experimentar dos impresiones al mismo tiempo hace que sus ideas queden asociadas y la presentación de una de ellas llevará a la idea de la otra. Así se formarán las asociaciones entre dos eventos que ocurren próximos en el espacio o en el tiempo. Pero además si el orden de aparición de los eventos es siempre el mismo, el sujeto que los percibe puede llegar a establecer una relación de causa-efecto entre

ellos, considerando el primer evento como causa y el segundo como efecto, esto se conoce como *ley de causa-efecto*. Hay que notar que el germen de estos principios asociacionistas proviene de los antiguos estudios sobre lo que Aristóteles llama recuerdo voluntario, que considera se produce a partir de la formación de asociaciones por similitud, contraste y contigüidad (Sebastián, 1994).

Aunque la ley de contigüidad haya sido considerada tradicionalmente como un principio fundamental del aprendizaje durante casi dos mil años, su propiedad comenzó a reconsiderarse a partir de la segunda mitad del siglo XX. El detonante de esta situación fue la llegada de novedosos resultados experimentales que suponían un problema teórico para esta ley. El primer problema al que se enfrenta la ley es su imposibilidad para explicar el bloqueo, este fenómeno descrito por Kamin (1969) defiende la sorpresa como factor fundamental del aprendizaje demostrando cómo la presentación conjunta entre dos eventos no es ni necesaria ni suficiente para que se produzca una relación entre ellos. El bloqueo supone que la asociación previa entre un estímulo y una consecuencia (A+) impide que se genere otra asociación entre un nuevo estímulo y la misma consecuencia si es presentado en conjunto con el estímulo anterior (AB+). De acuerdo con el principio de contigüidad, si comparamos este grupo de bloqueo con otro grupo que no haya recibido exposición a la asociación A+ en la primera fase, la relación entre el estímulo añadido (B) y la consecuencia debiera ser idéntica en ambos grupos y la respuesta debería ser por tanto la misma, de modo que ambos estímulos mostraran niveles de asociación similares. Sin embargo, el efecto de bloqueo ha demostrado lo contrario en las numerosas situaciones experimentales en las que se ha encontrado (v.g., Barnet, Grahame y Miller, 1993; Chapman y Robbins, 1990; Mackintosh y Dickinson, 1979).

Otro problema que cuestiona la suficiencia de la contigüidad como factor crucial del aprendizaje proviene de estudios relacionados con la selección de estímulos en condicionamiento clásico (v.g., Wagner, 1969; Wagner, Logan, Haberland y Price, 1968). Estos estudios demuestran que la asociación entre un estímulo y una consecuencia no solo depende de la relación entre éstos, sino también de la relación que otros estímulos presentes en la situación de asociación mantengan con la consecuencia. Más concretamente, si dos estímulos se presentan junto a una consecuencia el nivel de asociación que se establezca vendrá determinado por la capacidad de cada uno de ellos para predecir la consecuencia independientemente de que los estímulos presenten la misma relación de contigüidad con ésta. Dicho fenómeno se conoce como validez predictiva relativa y se ha encontrado también en situaciones de condicionamiento instrumental (v.g., Mackintosh y Dickinson, 1979) y en aprendizaje causal humano (v.g., Wasserman, 1990).

En relación con esto, Rescorla (1966, 1968) propone la contingencia entre estímulos como el factor fundamental del aprendizaje. Según esto la asociación entre dos eventos se produce más por la capacidad informativa que un estímulo (EC) tiene

sobre otro (EI) que por el hecho de que aparezcan de forma contigua en el espacio o en el tiempo. Rescorla sugiere que no basta con que los estímulos co-ocurrán sino que además un EC debe ser buen predictor del EI para que se establezca asociación entre ellos. Para determinar esta relación predictiva entre estímulos es necesario calcular la diferencia entre la probabilidad de ocurrencia del EI en presencia y en ausencia del EC. Si el resultado es positivo se considera que el EC es buen predictor del EI, esto es, se establece un condicionamiento excitatorio entre estímulos; si la diferencia es negativa el aprendizaje entre ellos será de carácter inhibitorio y una diferencia de cero indicará ausencia de aprendizaje puesto que habrá la misma probabilidad de ocurrencia del EI en presencia y en ausencia del EC y por tanto la relación predictiva de éste será nula. Esto se ha aplicado posteriormente con éxito a situaciones de aprendizaje de causalidad y contingencia en seres humanos (v.g., Perales, Catena, Ramos y Maldonado, 1999).

No obstante, aunque la contingencia se presentaba como una alternativa aceptable a la contigüidad (Rescorla, 1969), fue objeto de numerosas críticas centradas principalmente en su falta de parsimonia y en algunos casos falta de capacidad para explicar fenómenos como el bloqueo o la validez predictiva relativa (v.g., Kamin, 1969; Wagner, 1969). Un intento de dar cabida a estas críticas fue el modelo propuesto por Rescorla y Wagner (1972), cuyos principales éxitos se centraron precisamente en explicar estos fenómenos relacionados con la competición entre claves que la contingencia afrontaba con dificultad.

Este modelo da un especial énfasis al procesamiento del EI y retoma la noción de sorpresa de Kamin (1969). El modelo sugiere que el aprendizaje depende de la discrepancia existente entre lo que esperamos que ocurra y lo que ocurre en realidad. Teniendo esto en cuenta, la forma en que el modelo predice la adquisición es muy sencilla. Cuanto mayor sea la diferencia entre lo que se espera y lo que en realidad ocurre, mayor será la fuerza asociativa del EC para predecir el EI. Si por el contrario esta diferencia es pequeña, el sujeto no aprenderá nada nuevo. La velocidad del aprendizaje está regulada por dos parámetros libres,  $\alpha$  representa la asociabilidad del EC y su valor, constante durante el condicionamiento, oscila entre 0 y 1. El otro parámetro,  $\beta$ , representa las propiedades del EI. Además de la adquisición el modelo es capaz de predecir con éxito otros fenómenos de condicionamiento pavloviano como la extinción, la inhibición condicionada, el bloqueo y un largo etcétera (véase Miller, Barnet y Grahame, 1995, para una revisión).

Aunque el modelo presentaba problemas a la hora de explicar algunos fenómenos relacionados con la competición de señales o el déficit de preexposición a un estímulo, van Hamme y Wasserman (1994) sí eran capaces de explicar estos efectos a partir de una versión modificada del modelo de Rescorla y Wagner (1972). Para ello incluyeron en el cómputo matemático estímulos que no habían sido presentados (en el modelo original sólo los estímulos presentados eran capaces de aumentar o disminuir



la fuerza asociativa de un ensayo). El cambio consistía concretamente en dar al parámetro que representa al EC ( $\alpha$ ) un valor entre  $-1$  y  $1$ . Los valores comprendidos entre  $0$  y  $1$  correspondían a estímulos presentes, mientras que la escala entre  $0$  y  $-1$  representaba la saliencia de estímulos ausentes pero asociados con los estímulos presentes (véase también Chapman, 1991; Markman, 1989; Tassonni, 1995). Este sencillo cambio permitía al modelo predecir efectos retroactivos de deflación e inflación en las relaciones clave-consecuencia producidos por la experiencia con el estímulo posterior al entrenamiento.

Esta idea emana directamente del modelo de Wagner (1981) y en esta misma línea se encuentran otras explicaciones similares como la propuesta por Holland (1981) sobre el condicionamiento mediado. Esta idea señala que para que se produzca aprendizaje sobre un estímulo no siempre es necesaria la presencia del mismo en un determinado ensayo de aprendizaje. En sus experimentos Holland (1981) usó un tono para administrar pellets a un grupo de ratas. Posteriormente se presentó el tono y se administró una inyección que contenía una sustancia tóxica. La prueba reveló que el interés por la comida disminuía como consecuencia de este tratamiento. Este resultado sugiere que la presentación del tono solo activaba la representación de la comida, de modo que ésta se asociaba directamente con los efectos de la toxina (véase también Ward-Robinson y Hall, 1996).

Holland (1981) explicó estos resultados a partir de una revisión del modelo SOP de Wagner (1981) que en su versión original era incapaz de explicar el condicionamiento mediado. La versión de Holland era capaz de predecir aprendizaje tanto si los dos estímulos se encontraban en estado A2, donde se predecía una asociación inhibitoria entre ellos, como si la dirección del lazo asociativo iba desde A1 a A2, en cuyo caso la relación entre estímulos sería excitatoria. Hay que poner de relieve que en una situación similar el modelo de Dickinson y Burke (1996) hacía predicciones contrarias, siendo esta versión del SOP incapaz de explicar los resultados de distintos estudios sobre condicionamiento mediado (v.g., Holland y Forbes, 1982). Aunque cada una de estas versiones haga predicciones distintas, lo importante es que superan al modelo original de Wagner (1981) en el sentido de que éste presentaba muchas dificultades para explicar el aprendizaje de estímulos ausentes en el entrenamiento, cosa que en una u otra dirección parece poderse explicar por las revisiones de este modelo (véase Miller y Matute, 1996, para una discusión sobre la influencia del significado biológico de este tipo de aprendizaje).

Desde una perspectiva atencional se ha propuesto que los procesos atencionales median en el establecimiento de conexiones entre eventos durante el condicionamiento clásico. Al contrario que en el caso anterior, estos modelos consideran el procesamiento del EC como factor fundamental para que se produzca aprendizaje. El modelo Mackintosh (1975) sugiere que el aprendizaje depende de que el sujeto preste atención a aquellos estímulos que potencialmente son buenos predictores de la

consecuencia. La atención que recibe un EC aumentará a medida que vaya adquiriendo capacidad para predecir el EI. Esto es, crecerá rápidamente al mismo tiempo que aumenta el aprendizaje y esto facilitará a su vez la adquisición de nueva información acerca de ese EC. Sin embargo, el mayor problema que presenta esta teoría radica precisamente en asumir que la atención a un estímulo se incrementa a medida que se haga mejor predictor del EI. Mientras algunos trabajos sobre aprendizaje de discriminación que han puesto a prueba esta asunción apoyan esta idea (v.g., George y Pearce, 1999; Mackintosh y Little, 1969; Shepp y Eimas, 1964), el efecto de transferencia negativa entre el entrenamiento con un EI débil y el entrenamiento con un EI fuerte la contradice (Hall y Pearce, 1979).

Tomando una posición contraria, Pearce y Hall (1980) sostienen que la atención a un estímulo sólo será necesaria mientras el sujeto esté aprendiendo algo acerca de su significado, pero una vez alcanza el nivel máximo de aprendizaje no necesita seguir prestándole atención. Esto no implica que el sujeto deje de responder ante un estímulo que ya conoce, sino que lo atiende desde un nivel distinto. En este sentido, el modelo toma parte de una serie de conceptos básicos incorporados por Wagner (1981), asumiendo la existencia de un procesador central de capacidad limitada que actúa como modulador de las asociaciones entre estímulos durante el proceso de adquisición. Este procesador atiende a la información externa desde dos niveles, automático versus controlado. Los estímulos novedosos requieren un nivel de procesamiento más profundo y por tanto más controlado, pero una vez aprendidas las características predictivas del estímulo se iniciará el procesador automático que no implica una atención tan deliberada como la necesaria durante la adquisición de información novedosa (v.g., McLaren y Dickinson, 1990; Shiffrin y Shneider, 1977).

Una característica fundamental de este modelo es que permite la formación de asociaciones excitatorias e inhibitorias para un mismo estímulo al mismo tiempo. Característica que también se ve reflejada en la teoría configuracional de Pearce (1987, 1994; véase también Pearce, 2002). Sin embargo, esta teoría presenta notables variaciones con respecto a las mencionadas arriba ya que mientras aquéllas asumían básicamente que la presentación de dos estímulos juntos llevaba a que la respuesta en presencia del compuesto de estímulos dependiera de las fuerzas asociativas que lo constituyen, algunos trabajos demuestran que en ocasiones la respuesta ante un compuesto estimular puede llegar a ser menor que la respuesta ante cualquiera de sus componentes (v.g., Bellinghan, Gillette-Bellinghan y Kehoe, 1985; Pearce y Wilson, 1991). Este descenso en la respuesta ante el compuesto se conoce como decremento en la generalización y se supone debido a un aprendizaje configuracional, desde esta perspectiva no se puede explicar la respuesta ante un compuesto como la suma de sus partes, por lo que se dice que el sujeto responde al compuesto como si fuera una configuración única (Lieberman, 2000). Desde la teoría configuracional de Pearce (1987, 1994, 2002) se asume que un compuesto de estímulos es percibido por

el sujeto como uno solo, creándose una asociación única entre los estímulos y el reforzador (v.g., Friedman y Gelfand, 1964; Gullisken y Wolfe, 1938). La respuesta en presencia del compuesto depende de la fuerza asociativa propia de éste y de la fuerza asociativa que se generaliza desde otros compuestos o estímulos similares que también estaban presentes durante la adquisición (Pearce y Bouton, 2001).

En la reformulación que Pearce (1994, véase también Pearce 2002) hace de su modelo utiliza una terminología puramente conexionista. Este tipo de modelos, también llamados de redes neuronales explican un amplio número de aspectos relacionados con la memoria asociativa. Por ejemplo, si sólo contamos con un fragmento de información sobre un determinado ítem, podríamos recuperar el ítem completo a partir de toda la información que tenemos almacenada sobre el mismo. Según esto, la presentación de algunas características del ítem reactivará otras características con las que las primeras fueron asociadas. Así, un estímulo quedaría asignado a una representación neuronal dentro del cerebro y para recordar este estímulo sólo habría que identificarlo correctamente, a este efecto cierto número de neuronas se activan simultáneamente al recibir un determinado tipo de información. La activación neuronal se representa mediante nodos, cada nodo corresponde a un estímulo estando activo en el momento de la presentación o recuperación del mismo. Durante la adquisición se activarían los procesos de codificación, que son los encargados de convertir la información que procesamos momentáneamente en códigos de naturaleza perdurable o estable en el tiempo (v.g., Collins y Loftus, 1975). Así, la información proveniente del exterior, el *input*, establece contacto con la información ya existente en el cerebro donde pasará a formar parte de una compleja red de neuronas interconectadas. La respuesta del sujeto ante esa entrada de información nueva es lo que denominan *output*. Desde esta perspectiva, el aprendizaje provendría de la actividad neuronal provocada por un *input*. Si la entrada de nueva información activa simultáneamente un grupo de neuronas esto hará aumentar la conexión entre ellas de modo que, en el futuro, la activación de una de esas neuronas llevará directamente a la activación de las otras neuronas pertenecientes a la red. Estos modelos parten de las ideas que ya apuntaba Pavlov (1927) basadas directamente en principios asociativos sobre el funcionamiento cortical, según las cuales si dos centros corticales se activan simultáneamente, la conexión entre ellos se hará más fuerte.

Hasta ahora hemos visto teorías que enfatizan los procesos de aprendizaje desde la adquisición de información, pero éstas no dicen nada acerca de cómo se pasa de esas supuestas conexiones entre estímulos o entre redes neuronales a ejecutar lo aprendido. En este punto habría que diferenciar entre adquisición y ejecución, un modelo asociativo centrado en la ejecución que intenta explicar cómo actúa un organismo ante la presencia de un evento es la *hipótesis del comparador*, a la que podemos considerar como la representante actual del antiguo principio de contigüidad (v.g.,

Denniston, Savastano y Miller, 2001; Miller y Grahame, 1991; Miller y Matzel, 1988; Miller y Schachtman, 1985). La hipótesis sostiene que las asociaciones entre eventos se van a producir por contigüidad espacio-temporal. Por tanto, el aprendizaje va a depender de la fuerza asociativa establecida entre todos los elementos presentes durante un determinado ensayo de entrenamiento. Considera además que todos los ECs presentes en dicho ensayo adquieren fuerza asociativa excitatoria (no contempla la existencia de asociaciones inhibitorias) y de esta fuerza depende la expresión de la ejecución. Para que esto se produzca se asume que el sujeto, inconscientemente, realiza una comparación entre la fuerza excitatoria del EC objetivo y la fuerza excitatoria de otros estímulos presentes en el ensayo a los que llama estímulos comparadores (v.g., el contexto). La comparación se realiza en el momento de la prueba, si la representación directa del EI (elicitada por la asociación EC-EI) es más fuerte que la representación indirecta del EI (elicitada por la combinación de la asociación EC-Comparador y Comparador-EI), entonces se producirá un aumento de la respuesta condicionada (RC). Sin embargo, si la representación indirecta del EI es más fuerte que su representación directa, no se producirá respuesta ante el EC, o ésta será muy pequeña (v.g., Miller y Schachtman, 1985; Miller y Matzel, 1988).

En una reciente extensión de la hipótesis del comparador, el modelo sigue una evolución lógica incluyendo comparaciones de orden superior que determinan la fuerza de cada una de las asociaciones implicadas en el proceso primario de comparación (Denniston et al., 2001). Así, la fuerza de las dos asociaciones que eliciten la representación del EI indirectamente (EC-Comparador y Comparador-EI) va a depender del establecimiento de procesos de comparación propios para cada asociación, de tal modo que si la representación directa del estímulo comparador primario (EC-Comparador 1) es más fuerte que su representación indirecta (dependiente de dos asociaciones, EC-Comparador 2 y Comparador 2-Comparador 1), la asociación EC-Comparador 1 será fuerte y podrá competir con la asociación directa EC-EI. Por lo general el comparador secundario será aquel estímulo diferente del comparador primario y del EC (v.g., el contexto, o un segundo EC presente en la situación). Lo contrario ocurrirá cuando la asociación EC-Comparador 1 sea débil. El mismo proceso se aplica a la asociación Comparador 1-EI. De hecho, cada una de estas nuevas asociaciones implicadas estaría sujeta a su propio proceso de comparación en un modelo de múltiples niveles. Este modelo está recibiendo recientemente confirmación experimental y es capaz de explicar distintos efectos de deflación postentrenamiento como demuestran los resultados de Dickinson y Charnock (1985) en un procedimiento de ensombrecimiento de una respuesta instrumental, o pavloviana como ocurre en el caso de Kauffman y Bolles (1981) y Matzel, Schachtman y Miller (1985); en un caso de bloqueo de juicios causales (Shanks, 1985; Wasserman y Berglan, 1998); en validez relativa (Cole, Barnet y Miller, 1995); en el efecto de sobreexpectativa (Blaisdell, Denniston y Miller, 1999); o en inhibición condicionada pavloviana (Lysle y Fowler,

1985). El efecto de disminución de la RC pavloviana como consecuencia de un tratamiento de inflación no se ha observado tan fácilmente pero también se ha encontrado evidencia experimental notable del mismo (v.g., Grahame, Barnet y Miller, 1992; Larkin, Aitken y Dickinson, 1998; Miller, Hallam y Grahame, 1990; véase Denniston et al., 2001 para una revisión).

**Modelos de reglas.** Con la llegada de los modelos estadísticos o modelos basados en reglas vuelve a retomarse el principio de contingencia no sin antes solventar ciertas dificultades que presentaba el modelo original de Rescorla (1968) (v.g., Allan, 1980; Maldonado, Catena, Cándido y García, 1999; Cheng, 1997). Una de las aportaciones más importantes de la teoría de la contingencia fue introducir la idea de computar probabilidades entre estímulos. Más aún, una de las ideas centrales del modelo del espacio de la contingencia fue asumir que durante la adquisición se pueden dar cuatro tipos de eventos, dos de ellos confirmatorios y dos desconfirmatorios de la relación contingente entre los mismos. A partir de estas combinaciones de eventos se calcularía la regla  $\Delta P$ , que asume el aprendizaje de relaciones entre estímulos a partir del cómputo de dos tipos de probabilidades condicionadas y que representa la relación objetiva (normativa) existente entre ellos.

La asunción general de estas teorías es que el aprendizaje se basa en la adquisición de conocimiento acerca de relaciones estadísticas entre eventos contingentes (Shanks, 1993). Asumen que las personas, y probablemente también los animales (v.g., Gallistel, 1990), se comportan como científicos intuitivos aplicando una regla estadística de forma intuitiva para emitir sus juicios (Kelley, 1973; véase también Edwards, 1954; Peterson y Beach, 1967). Aunque las diferencias entre seres humanos y animales son, como es de suponer, bastante notables en cuanto al tipo de procedimiento utilizado, si clasificamos las tareas en función de las relaciones establecidas entre eventos la distancia entre ambos tipos de investigación se acorta. En animales el índice de aprendizaje es normalmente una RC mientras que en las tareas de juicios de causalidad en seres humanos el aprendizaje se infiere a partir de un juicio que indica la relación estimada entre una clave o una respuesta y un resultado. Sin embargo, en ambos casos se establecen relaciones entre claves y consecuencias o entre respuestas y consecuencias. A lo largo de este trabajo la definición que tomamos de claves, estímulos y causas por un lado y de consecuencias, resultados y efectos por otro, es puramente operacional, refiriéndonos exclusivamente al antecedente y al consecuente de una relación entre eventos, por lo que estos términos se emplearán indistintamente. Según esto la conducta de los animales podría mostrar la misma sensibilidad a la contingencia programada por el experimentador que la mostrada por los seres humanos (v.g., Davey, 1989).

A partir de la frecuencia de los distintos tipos de ensayos presentados en una tarea, se computa una relación entre clave y resultado mediante la regla  $\Delta P$ , u otra regla

	Resultado	No resultado
Clave	$a$	$b$
No clave	$c$	$d$

**Figura 1.** Matriz de contingencia.

similar, que mide la dependencia unidireccional del resultado respecto de una clave. Desde estos modelos  $\Delta P$  se define como la probabilidad de ocurrencia del resultado en presencia de la clave menos la probabilidad de ocurrencia de ese resultado en ausencia de la clave,

$$\Delta P = P(R|C) - P(R|\text{no}C);$$

las probabilidades se calculan a partir de las frecuencias de cada uno de los tipos de ensayo ( $a, b, c, d$ ) que resultan de cruzar los valores de las variables de entrada y salida tal y como aparece recogido en la figura 1. De este modo la regla  $\Delta P$  quedaría establecida como

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

donde  $a$  representa la presencia de causa y efecto,  $b$  representa la presencia de la causa en ausencia del efecto,  $c$  sería la ausencia de la causa en presencia del efecto y  $d$  la ausencia de causa y efecto. La aplicación de esta regla permite cuantificar el grado objetivo de contingencia determinado por el experimentador y el tipo de contingencia subjetivo definido por la fuerza de la creencia causal, como el tipo de relación (excitatoria, nula o inhibitoria) derivada de los distintos ensayos de aprendizaje (Maldonado, 1998). El hecho de que haya un ajuste entre los juicios y la contingencia objetiva sugiere que las manipulaciones de los distintos niveles de contingencia afectan a los juicios de los sujetos, siendo mayores cuanto mayor es la contingencia y viceversa (Perales et al., 1999; Shanks, 1993).

No obstante, aunque muchos estudios defienden la eficacia de esta regla para detectar la relación causal entre dos eventos (v.g., Allan y Jenkins, 1983; Alloy y Abranson, 1979; Chatlosh, Neunaber y Wasserman, 1985), lo cierto es que no está exenta de problemas. El principal obstáculo con que tropieza esta regla es que realiza predicciones cuantitativas que a veces no se ajustan a la realidad. Así,  $\Delta P$  establece una relación lineal que determina en qué grado y sentido la clave indica un cambio en la probabilidad de que el resultado aparezca (Perales et al., 1999), cuando en realidad se sabe que la función lineal no es la más adecuada para definir la relación psicofísica entre el grado de contingencia objetivo y el valor del juicio medio emitido (Ortega,

1991, citado en Perales et al., 1999). Por otra parte, la regla se muestra incapaz de hacer frente a determinados sesgos que dificultan la estimación de relaciones de contingencia, como por ejemplo el sesgo de densidad, en el que para un nivel fijo de contingencia las estimaciones causales son una función directa de la probabilidad de ocurrencia del resultado  $P(R)$  (Allan y Jenkins, 1983; Chatlosh et al., 1985). Del mismo modo  $\Delta P$  presenta dificultades para explicar cuestiones como el efecto del orden de los ensayos, que se define como un efecto en el juicio final de la forma en que la contingencia se distribuye asimétricamente a lo largo de la tarea (Yates y Curley, 1986), o el efecto de la frecuencia del juicio, que consiste en una sobrestimación de la importancia del último ensayo presentado cuando el sujeto debe emitir sus juicios con una frecuencia alta (v.g., Catena, Maldonado y Cándido, 1998; Maldonado et al., 1999). Con objeto de solventar los problemas que esta regla plantea se propusieron versiones modificadas de la misma cuya principal aportación es que no conceden el mismo peso a los cuatro tipos de ensayos (*a*, *b*, *c* y *d*). Las reglas  $\Delta D$  o  $\Delta P$  ponderada serían dos ejemplos. Aunque estas reglas no son normativamente correctas (no se ajustan a una realidad estrictamente matemática como es el caso de  $\Delta P$ ), presentan altas correlaciones con los juicios de las personas lo que las hace especialmente útiles para detectar las relaciones de causalidad planteadas en este tipo de tareas (véase Perales et al., 1999 para una revisión).

Dentro de estas teorías el *modelo de contrastes probabilísticos* de Cheng y Novick (1990, 1992) plantea un enfoque distinto. En este caso se pretende dar una explicación descriptiva al uso de la probabilidad estadística en la inducción causal natural. Para ello se asume que la causa precede al efecto y que la causa es evaluada por su contingencia en un conjunto focal determinado contextualmente por un grupo de eventos utilizados como entrada para el proceso de probabilidad. Desde este modelo se computa la regla  $\Delta P$  para una clave o causa potencialmente predictiva de un conjunto focal determinado en el que el resto de las claves se mantienen constantes (véase también Cheng, 1997).

Otro ejemplo destacable con respecto a las teorías estadísticas es el *modelo de revisión de creencias* (Maldonado et al., 1999) desde el que se propone que el ser humano tiene un sistema de actualización de sus juicios de causalidad. Dicho sistema le lleva a evaluar únicamente la información recibida desde la última vez que se solicitó el juicio causal en combinación con el último juicio emitido. Así, cuando el significado de la clave cambia a lo largo del tiempo, este modelo predice correctamente que el juicio del sujeto va a cambiar igualmente de forma más acusada de lo que predicen otros modelos de reglas como  $\Delta P$ . En otras palabras, este modelo es capaz de predecir interferencia retroactiva, si bien esta interferencia es catastrófica al asumir que lo único que conserva el participante de su experiencia previa es el último juicio emitido, combinado con un cómputo global de los ensayos recibidos desde la emisión de ese último juicio. De hecho, el modelo de revisión de creencias podría

usar distintos algoritmos de aprendizaje para establecer los juicios ( $\Delta P$ ,  $\Delta D$ ,  $\Delta P$  ponderada, etc.), aunque el preferido de los autores es  $\Delta D$  ponderada por ser el que aparentemente se ajusta mejor a la actuación de los participantes, permitiendo realizar el cómputo incluso aunque la información se reduzca a un solo ensayo. No obstante, la regla se computaría según sugieren los autores únicamente si se presentan más de cuatro ensayos, de lo contrario las estimaciones de los participantes estarán más influidas por el último ensayo presentado. Catena et al., (1998) explican esta idea basándose en el *mecanismo de ajuste y anclaje* (véase Hogarth y Einhorn, 1992; Martos y Ortega, 1992) que se encarga de actualizar el cómputo de la contingencia cada vez que se le solicita el juicio al sujeto. Así, el juicio se elabora actualizando el juicio anterior combinándolo con la nueva evidencia presentada entre éste y el juicio actual, en vez de computar todos los ensayos presentados hasta el momento. Esto permite al modelo explicar el efecto de la frecuencia del juicio y del orden de los ensayos (primacía y recencia) que otros modelos estadísticos no pueden explicar. El principal problema de este modelo es que no puede aplicarse a las tareas en las que aparece más de una clave predictora. No obstante, si se computara la regla de un modo condicional (v.g., Cheng y Novic, 1990) este problema puede solucionarse (Ramos, Catena y Perales, 2002).

Antes de pasar a describir otro de los factores implicados en el procesamiento de la información, el almacenamiento, convendría destacar que una buena parte de estos modelos y teorías descritas previamente, aunque se diferencian en mayor o menor medida en su interpretación de la adquisición, mantienen una explicación similar sobre el efecto que tratamientos como la interferencia tienen sobre la información. La mayoría de estos modelos parecen incidir en que la información previa a un tratamiento de extinción o interferencia no puede regresar a la memoria del sujeto. La información original, o bien se elimina de la memoria (v.g., Rescorla y Wagner, 1972; Maldonado et al., 1999), o bien se entremezcla con la información nueva (v.g., Allan, 1980). Sin embargo, hay una amplia evidencia experimental que demuestra que esta información sobrevive a la interferencia y a la extinción. Esto se ha encontrado mediante la presentación de claves contextuales relativas a la fase de adquisición (v.g., Brooks, 2000; Brooks y Bouton, 1993, 1994; Brooks, Palmatier, García y Johnson, 1999; Deweer, 1986) o presentando un cambio de contexto o un intervalo de retención entre la extinción y la prueba (v.g., Rosas y Bouton, 1997a, 1998). A esta dificultad para acceder a la información adquirida antes de tratamientos como la interferencia se le llama interferencia catastrófica (v.g., McCloskey y Cohen, 1989; Ratcliff, 1990) y supone que la información previa a dicha fase se olvida, prevaleciendo sólo la segunda información adquirida (v.g., Rescorla y Wagner, 1972). Esto es, que la información presentada en la segunda fase elimina la información de la primera siendo ésta imposible de recuperar. La aproximación de los modelos asociativos se adap-



ta perfectamente a esta definición, pero también los modelos estadísticos congenian con ella si consideramos que la información presentada en los primeros ensayos de cada fase es eliminada o integrada con los últimos. Por tanto, desde ambos grupos de teorías, se predice interferencia catastrófica de un modo u otro. Sin embargo, no podemos olvidar que algunos de los modelos descritos predicen un tipo de interferencia no catastrófica (v.g., Pearce, 1987, 1994, 2002; Pearce y Hall, 1980). Esto es, se asume que el EC puede adquirir asociaciones excitatorias e inhibitorias al mismo tiempo teniendo acceso a ellas a partir de un mecanismo que permite que ambas informaciones aprendidas sean retenidas en la memoria. Aunque estos modelos presentan dificultades a la hora de explicar cómo funcionan estos mecanismos, predicen que tales asociaciones pueden ser recuperadas por el EC y simplemente se suman para determinar la ejecución.

Más adelante ahondaremos en estudios que evidencian cómo es posible la recuperación de la información original, mostrando que la información adquirida solidamente es muy difícil de eliminar.

## **I.2.- Almacenamiento de la información**

Las teorías comentadas arriba coinciden en asumir que la información se almacena automáticamente, de modo que la información presentada y atendida en un ensayo es almacenada directamente (v.g., Mackintosh, 1975). Sin embargo, otras teorías sugieren que no basta con que el sujeto atienda a la información durante el entrenamiento, sino que también es necesario un periodo de repaso para que el almacenamiento sea eficaz. Según la *teoría de la consolidación*, formulada por primera vez por Müller y Pilzecker (1900), se afirma que durante el almacenamiento la información adquirida se mantiene activa, de forma latente, durante un periodo de tiempo en que el aprendizaje se consolida y se fija. Posteriormente, en esta misma línea de trabajo Hebb (1949) propuso una teoría neurofisiológica que hace hincapié en que la información debe ser repasada inmediatamente después de la presentación de un estímulo para conseguir que se almacene correctamente. Considera que el almacenamiento en la memoria depende de la formación permanente de circuitos de neuronas interconectadas, asumiendo que estos circuitos estaban formados parcialmente al final de un ensayo de entrenamiento, para completar el aprendizaje sólo era necesario un periodo sostenido de actividad reverberante (consolidación) en el circuito neuronal después de cada ensayo. Si esta actividad no se pudiera realizar o se interrumpiera no podrían formarse relaciones permanentes en la red neural y la memoria del ensayo quedaría incompleta. Estas huellas permanentes se producen como consecuencia de cambios estructurales perdurables que tendrían lugar si los circuitos reverberantes transitorios prolongasen su actividad suficientemente posibilitando así la formación de la huella de memoria.

Más alejada de esta perspectiva psicobiológica se encuentran teorías como la de Wagner (1976, 1978) que asume como causa de olvido un almacenamiento inadecuado de la información debido a un escaso repaso o repetición de la misma. Las pruebas que apoyan este tipo de teorías y también las mencionadas arriba, puesto que requieren la actividad reverberante o de repaso de la información, han sido realizadas habitualmente con descargas electroconvulsivas en el cerebro que suponen el paso de una corriente eléctrica de intensidad suficiente como para impedir una actividad de repaso normal. Se ha demostrado que la administración de este tipo de tratamientos tiene la capacidad de inhibir el recuerdo normal de un ensayo; uno de los primeros en probar esta predicción fue Duncan (1949), quien administró descargas en las patas a un grupo de ratas, entonces el aprendizaje se manifestaba mediante respuestas de evitación. Después de cada ensayo fueron administradas descargas en el cerebro a los 20 segundos y a las 14 horas; los resultados concluyeron que las ratas que recibían la descarga cerebral en el menor intervalo de tiempo no preveían con éxito la descarga en las patas. Posteriormente se ha sugerido que el intervalo de tiempo para observar este deterioro en el aprendizaje está entre 30 segundos y 1 hora (v.g., Mactutus, Ferek, y Riccio, 1980; Mactutus, McCutcheon y Riccio, 1980; Shavalia, Dodge y Beatty, 1981).

En una revisión de la evidencia experimental en torno a la teoría de la consolidación, Lewis (1979) encontró que se podía hacer la predicción de que la exposición repetida a un estímulo debería tener como resultado un recuerdo más preciso del mismo del que se consigue con una sola exposición, especialmente si es un estímulo complejo. Esta predicción nos lleva a estudios sobre aprendizaje perceptual como los de Gibson y Walk (1956), quienes defienden que la experiencia previa con estímulos complejos facilita su discriminación posterior. Los autores demostraron la existencia de transferencia positiva en ratas que habían recibido preexposición al estímulo usado posteriormente en una tarea de discriminación (véase también, Alonso y Hall, 1999; Channell y Hall, 1981; Hall, 1991; McLaren, Kaye y Mackintosh, 1989; Todd y Mackintosh 1990). Estos resultados también ponen de manifiesto que la formación de las huellas de memoria se produce de un modo instantáneo y que una vez formadas permanecen en la memoria hasta que se intenta su recuperación, ésta es además la principal asunción de las teorías de la recuperación (Spear, 1973). Los efectos nocivos de las descargas que comentábamos más arriba podrían deberse a fallos en los procesos de recuperación. Tal idea se basa en que los efectos de este tipo de tratamientos se atenúan o eliminan mediante la exposición de alguno de los elementos que aparecían en la adquisición antes de presentar la prueba (v.g., Santucci, Riccio y Treichler, 1989; Sara, 1980).

Hay que poner de manifiesto que la expresión entre las teorías de la consolidación y la recuperación no son del todo excluyentes, ya que los teóricos de la recuperación no niegan la existencia de alguna forma de consolidación (Spear, 1973).

### I.3.- Recuperación de la información

Independientemente de que la información se almacene automáticamente o después de un proceso de repaso, una vez almacenada el sujeto ha de ser capaz de recuperarla para que ésta resulte útil. La recuperación podría considerarse como la última fase que la información, ya adquirida y almacenada, debe recorrer en este complejo entramado de procesos que es la memoria. James (1890) define la fase de recuperación como un proceso reconstructivo donde interactúa la información disponible en un momento dado y la almacenada en la memoria. Desde la perspectiva conexionista, Collins y Loftus (1975) proponen que a esta interacción de la que hablaba James subyacen conexiones nodales, de modo que si una clave contextual presente en el momento de la adquisición está presente en el momento de su recuperación, la activación que su presencia provoca en un nodo se propagará a otros nodos cercanos a él y esto es lo que en última instancia facilitaría la recuperación de la información. Pero estos autores también consideran la posibilidad de que las claves estén sobresaturadas y provoquen el efecto inverso, es decir dificulten la recuperación en lugar de facilitarla. Si una gran cantidad de información está asociada a una misma clave, la fuerza excitatoria que fluye de cada nodo será menos intensa y por consiguiente menor probabilidad habrá de que una memoria particular sea recuperada. Este fenómeno parece ser uno de los más importantes en causar distintos tipos de interferencia (Watkins y Watkins, 1976).

Existen múltiples versiones sobre esta teoría, pero sin duda una de las que mayor cantidad de observaciones experimentales ha generado ha sido la de Lewis (1979). Ésta será el germen de otras importantes teorías de la recuperación que más tarde trataremos. El autor coincide con los modelos conexionistas en que la recuperación será más eficaz si algún estímulo que haya estado presente durante la fase de entrenamiento lo está también durante la recuperación.

Esta idea se defiende en múltiples estudios, la mayoría de ellos han utilizado una técnica conocida como “técnica de la señal” cuyo uso está muy extendido en el estudio de las limitaciones de la recuperación de la información. Básicamente consiste en ofrecer al sujeto algún tipo de información que constituya un punto de referencia capaz de dirigir la búsqueda en la memoria. Tulving y Pearlstone (1966) usando esta técnica demostraron que para conseguir una recuperación eficaz resulta fundamental utilizar el mismo plan que se usó en el momento del almacenamiento. Más adelante Tulving y Thomson (1973) formularon el *principio de especificidad de la codificación* como un intento de relacionar las condiciones del aprendizaje con las condiciones de recuperación óptima de la información. Según este principio “una señal de recuperación puede proporcionar acceso a la información disponible sobre un evento almacenado como parte de la huella específica de memoria de tal evento”. Este principio estaba inspirado en los trabajos realizados previamente por Tulving y Osler (1968) en los que se ponía de manifiesto que las señales de recuperación mejoraban

el recuerdo sólo si se presentaban tanto en el momento del almacenamiento como en el momento del recuerdo. Esto supone que los vínculos y relaciones creadas durante el aprendizaje son los que luego nos permitirán acceder a la información aprendida y ésta será más accesible cuantas más señales asociadas a la información que debe recordarse estén presentes en el momento del recuerdo. Un aspecto importante de este principio es que sugiere que la eficacia de las claves no depende sólo de su especificidad sino también de la congruencia entre las operaciones realizadas durante la codificación y la recuperación. El principio original formula: "Ninguna clave de recuperación, aun estando asociada al ítem a recordar, puede ser eficaz a no ser que ese ítem fuese codificado específicamente con respecto a esa clave en el momento de estudio". Esto supone que una clave de recuperación facilitará el recuerdo sólo en la medida en que iguala a la información que se codificó.

Estas ideas se ven respaldadas en la investigación realizada por Spear, Smith, Bryan, Gordon, Timmons y Chiszar (1980), donde también se demuestra que el contexto en el que se desarrolla el entrenamiento puede servir como una señal de recuperación en el momento en que la información es requerida de nuevo (véase también Deweer, 1986; Mactutus et al., 1980; Richardson, Riccio y Axiotis, 1986; Richardson, Riccio y Jonke, 1983; Richardson, Riccio y McKenney, 1988). No obstante, como veremos más adelante es posible que sea necesario matizar esta idea (v.g., Bouton, 1993).

En los experimentos sobre los mecanismos de recuperación, que se encargan de localizar la información necesaria en un momento dado de entre toda la que está disponible en la memoria, se trabaja bajo esta idea. Cuando estos procesos fallan, la información será más difícil de recuperar, o no se recuperará hasta que se den las condiciones adecuadas. Godden y Baddeley (1975), encuentran evidencia relacionada con el principio de especificidad de la codificación de Tulving (1968), sus experimentos revelaban la misma especificidad en claves de recuperación, ampliando este concepto a aspectos del contexto general; los autores llaman memoria dependiente de contexto a la dependiente del contexto externo (ambiente en el que tiene lugar el aprendizaje) y memoria dependiente de estado a la dependiente de contexto interno (características propias del sujeto que aprende). Los resultados experimentales encontrados por estos autores indican que los cambios de contexto ambiental entre la situación de aprendizaje y la de recuperación reducen claramente el nivel de recuerdo. Estos resultados vienen a sugerir que el contexto ambiental puede aportar claves de recuperación que facilitan o dificultan el acceso a la información aprendida en ese contexto (véase también Goodwin, Powell, Bremer, Hoine y Stern, 1969; Greenspoon y Ranyard, 1957; Kumar, Stolerman y Steinberg, 1970).

Así, vemos que los estímulos no se codifican de forma aislada sino que se crean relaciones entre el estímulo que interesa recuperar y las señales contextuales presentes en el momento de la codificación o adquisición de una información determinada,

de modo que cuanto más parecido haya entre las condiciones de entrenamiento y prueba, más probabilidad habrá de que el estímulo sea recuperado, y viceversa. Por otro lado, parece que la recuperación desde la memoria de referencia va a depender de cómo sea registrada la información; esta idea se apoya en las investigaciones de Baddeley (1982), quien considera que los sujetos no registran la información tal como ocurre sino que ésta es elaborada en función de los contenidos que ya están en su memoria para hacerlos coherentes con ellos, de modo que cuando intentan recuperarla se basan en claves de recuperación para hallar una representación aceptable de un suceso vivido. Esto es coherente con la idea de Loftus (1980), en su opinión cuando recordamos alguna característica de un evento no activamos toda la información registrada sobre el mismo, sino que nos servimos de aquella parte de la información que nos es útil en un determinado momento.

Estas ideas son fáciles de explicar si tenemos en cuenta la visión, ampliamente aceptada, de que la memoria de los humanos (v.g., Bower, 1967) y otros animales (v.g., Spear, 1978) es de carácter multidimensional. Esto es, que está compuesta por un buen número de atributos que representan los eventos del ambiente, ya sean señales que preceden o siguen a un evento, o simplemente claves contextuales presentes durante la aparición del mismo. Resulta lógico pensar entonces que no toda la información sobre un suceso se mantenga activa en el momento del recuerdo. Es más, hay estudios que sugieren la idea de que la recuperación es especialmente sensible a las distintas variaciones que pueda sufrir un evento, ya estén relacionadas con características del reforzador (v.g., Capaldi, 1971; Spear, 1967), del contexto interno (v.g., Sara y Deweer, 1982), del externo (v.g., Gordon, 1981; Deweer y Sara, 1984) e incluso del momento y la hora del día en que se requiere el recuerdo (v.g., Holloway y Wansley, 1973). Los estudios basados en tratamientos de reactivación son una prueba a favor de estos supuestos. En tales estudios se ha destacado la importancia del contexto en la recuperación de la información y han demostrado que la pérdida progresiva de información no es debida al decaimiento del trazo de memoria como consecuencia del paso del tiempo, ya que de ser así las claves de recuperación no servirían para eliminar el olvido y sin embargo, la evidencia experimental muestra exactamente lo contrario (v.g., Deweer, 1986; Deweer y Sara, 1984; Deweer, Sara y Hars, 1980; Spear, 1971). Por otra parte, estos estudios mantienen que para paliar los efectos del olvido es fundamental mantener la similitud entre el contexto de adquisición y el contexto de prueba, tal y como sugiere el principio de especificidad de la codificación (v.g., Tulving y Thomson, 1973). Esta idea cuenta con el respaldo de múltiple evidencia experimental que coincide en sugerir que distintas claves presentadas antes de la prueba son capaces de reactivar memorias "olvidadas" (Lewis, 1979).

Un hecho indiscutible, que además avala la existencia de los mecanismos de recuperación de la información, es que ésta parece estar sujeta a olvido. Cómo se produce o qué elementos subyacen a este fenómeno será objeto de estudio de los dos apartados siguientes, en los que se ha separado entre olvido en memoria de trabajo o activa

y memoria de referencia o inactiva con objeto de presentar las principales diferencias conceptuales y metodológicas entre ambos sistemas de memoria.

### **I.3.1.- Olvido desde la memoria de trabajo o memoria activa**

La memoria de trabajo ha recibido una notable atención en la literatura contando con multitud de estudios que resultan tan interesantes como amplios, por esto sólo se mencionarán aspectos muy generales de este tipo de memoria ya que de lo contrario nos alejaríamos innecesariamente de nuestros objetivos, que están más centrados en el estudio de la memoria de referencia. Es más, teniendo en cuenta que la memoria de trabajo puede considerarse parte activa de la memoria de referencia, aunque sus características operativas sean distintas, las causas de olvido pueden llegar a considerarse las mismas en ambos casos.

Lo que define a la memoria de trabajo es el tipo de información que se almacena en ella, concretamente la memoria de trabajo mantiene la información relevante para un momento determinado o un ensayo concreto, pero que sin embargo resulta irrelevante e incluso podría ser contraproducente recordarla en el ensayo posterior (Domjam, 1998). Desde los modelos multialmacén se sugiere que la capacidad limitada del almacén a corto plazo conlleva un desplazamiento de los ítems antiguos por la llegada de otros nuevos y esto provocaría el olvido. Por el contrario, en el almacén a largo plazo el olvido es consecuencia de un debilitamiento de la huella de memoria y a menos que la información sea repasada está abocada a olvidarse (Hebb, 1949).

La característica esencial de la memoria de trabajo es su procesamiento limitado y transitorio, esto supone que la información una vez procesada es susceptible de ser desplazada o interferida por la entrada de nueva información (Grant y Roberts, 1976). Uno de los procedimientos más comunes para estudiar la memoria de trabajo ha sido una técnica conocida como *igualación demorada a la muestra* que básicamente consiste en presentar un estímulo de muestra y dos estímulos de comparación que el sujeto debe reconocer y actuar en consecuencia. La información presentada en cada ensayo (la muestra) es válida sólo para ese ensayo y su almacenamiento puede provocar interferencia en otros posteriores. Por eso esta técnica es válida para distinguir entre lo almacenado en la memoria de referencia y la memoria de trabajo, que es lo que en última instancia determina la elección correcta en cada ensayo. Esta técnica ha sido aplicada en distintas especies animales (v.g., Mello, 1971; Herman y Thompson, 1982; Urcuioli, Zentall y De Marse, 1995) y en seres humanos (v.g., Hartman, Dumas y Nielsen, 2001), encontrándose que la cantidad de información que se puede retener durante un intervalo de retención en una tarea de igualación es muy escasa.

Estas investigaciones vienen a sugerir que en la memoria de trabajo el olvido se produce por desvanecimiento de la huella de memoria. De acuerdo con Wagner (1981), inmediatamente después de que la información entra en estado A1 comienza a decaer y si no se repasa se olvida inmediatamente, esto se ajusta perfectamente a la

teoría del desvanecimiento de la huella de memoria, según la cual la información se olvida con el paso del tiempo a menos que se dé un periodo de consolidación o repaso (v.g., Hebb, 1949). Esta teoría recuerda a la *ley del desuso o del ejercicio* de Thorndike (1911), donde se defiende que el uso de los hábitos lleva a un fortalecimiento de los mismos, mientras que si dejan de utilizarse el paso del tiempo los debilita y se olvidan.

Desde las teorías de la interferencia se asume que la llegada de ítems nuevos desplaza a los antiguos impidiendo o dificultando el acceso a los mismos en el momento en que la información es requerida. Si hay un número limitado de ítems que pueden permanecer activos en estado A1, la llegada de otros nuevos desplazará a los más antiguos produciéndose olvido (Wagner, 1981). No obstante, gracias a los procesos de repaso, la información puede permanecer activa en la memoria de trabajo cuando requiera una mayor cantidad de procesamiento o tenga unas características particulares (Wagner, 1978, 1981). Esa idea pone de manifiesto que las teorías del desvanecimiento e interferencia no resultan incompatibles sino más bien complementarias dado que la interferencia puede proponerse como el mecanismo que subyace al desvanecimiento de la huella.

### **I.3.2.- Olvido desde la memoria de referencia o memoria inactiva**

Sabemos que la información una vez almacenada puede verse sometida a variaciones, e incluso se puede olvidar. A veces, el simple paso del tiempo y el desuso, otras la falta de repaso, pueden hacer que la huella de memoria esté irremediablemente abocada al olvido. Una perspectiva bien distinta la dan las teorías de la interferencia que explican las variaciones o pérdidas de información en función de la competición entre distintas huellas de memoria que se interfieren o desplazan entre sí. Algunos estudios asumen que la llegada de información nueva es capaz de producir la desaparición de la información original (v.g., Loftus, 1979), frente a otros que defienden que la información nueva interfiere con la original pero no la elimina, siendo posible volver a recuperarla (v.g., Spear, 1978; Bouton, 1993). No obstante, hay que destacar que tanto el material que debe recordarse como las tareas que se han empleado en ambos tipos de investigaciones son bastante diferentes, lo que podría dar lugar a que estuviéramos tratando dos problemas distintos bajo un mismo nombre.

Dado que el estudio de la memoria de referencia es el eje central de esta investigación más adelante se irán tratando con más detenimiento todos los entresijos de este sistema de memoria.

Hasta ahora hemos hecho un recorrido por los distintos elementos presentes en el procesamiento de la información y se han examinado distintas perspectivas teóricas que afrontan de diversos modos la adquisición, el almacenamiento y la recuperación

de la información. Dentro de éstos, los mecanismos subyacentes a los fenómenos de recuperación se han estudiado ampliamente desde la memoria de referencia, y dada la vasta investigación experimental que han generado y el interés que supone conocer cómo funcionan para comprender distintos aspectos del olvido en la memoria de referencia dedicaremos el siguiente capítulo a un estudio más detallado de los mismos.





## II. El olvido en la memoria de referencia

El estudio de la memoria de referencia resulta de especial importancia para comprender distintos aspectos del olvido, nos ayuda a comprender qué tipo de información es más susceptible de permanecer y qué tipo de información se pierde con mayor facilidad. Los estudios pioneros de Ebbinghaus (1885) sobre el olvido espontáneo apuntaban a que éste se producía como consecuencia del mero paso del tiempo. En sus experimentos utilizaba como material sílabas sin sentido, las principales conclusiones de su trabajo fueron considerar que el olvido aumenta a medida que se incrementa el intervalo de retención, pero bajo la consideración de que este olvido será más rápido al principio del intervalo que hacia el final del mismo. Tales resultados también se han replicado en el ámbito del condicionamiento animal (v.g., Thomas, 1981; Kraemer, 1984). Según esta interpretación del olvido, el paso del tiempo perjudicaría el recuerdo de cualquier información sometida a un intervalo relativamente largo de tiempo. Sin embargo, distintos estudios han sugerido que se olvidan con más facilidad las características específicas de los estímulos prevaleciendo las características generales de los mismos como consecuencia de un proceso de generalización motivado por el paso del tiempo (v.g., Riccio, Richardson y Ebner, 1984; Thomas y Riccio, 1979). Estos trabajos son coherentes con aquellos que defienden que las tareas más complejas (que necesitan más ensayos de aprendizaje) son más fáciles de olvidar que las más simples (v.g., Kraemer, 1984), ya que las primeras implican un mayor número de características específicas que las segundas.

Una postura contraria a estos estudios viene de los que sugieren que tanto las características específicas como las generales son capaces de sobrevivir al paso del tiempo. Esto se ha encontrado utilizando diferentes procedimientos de condicionamiento aversivo y apetitivo, donde incluso después de intervalos de retención superiores a los 28 días los animales eran capaces de recordar la información original (v.g., Bouton y Peck, 1992; Hendersen, 1978, 1985; Treichler, 1984). En seres humanos se ha demostrado que la información aprendida en primer lugar perdura después de un intervalo de 48 horas incluso aunque haya sido sometida previamente a información contradictoria (v.g., Rosas, Vila, Lugo y López, 2001; Vila y Rosas 2001a). Por otra parte, un interesante estudio realizado por Hendersen (1985) en supresión condicionada, pone de manifiesto no sólo la supervivencia de la información sobre una relación entre un EC y un EI tras un intervalo de retención de 60 días, sino que además los animales eran capaces de recordar características tan específicas del EI como su intensidad. No obstante, aunque hay evidencia de que la información almacenada puede perdurar durante largos intervalos de tiempo (v.g., Gleitman y Holmes,

1967; Hendersen, 1978; Hoffman, Fleshler y Jensen, 1963), también se ha demostrado que determinados tipos de información son más sensibles al olvido que otros. Así, se han encontrado asimetrías respecto al olvido de estados excitatorios e inhibitorios, mostrándose por ejemplo que la inhibición se retiene durante un intervalo de tiempo menor que la excitación si ambos procesos son probados en un paradigma de condicionamiento de miedo (v.g., Hendersen, 1978; Thomas, 1979). Esto sugiere que aquellas informaciones potencialmente relevantes para el sujeto, como los estímulos biológicamente significativos, podrían perdurar más tiempo.

Sin embargo, también se han dado situaciones en las que el intervalo de retención no parece afectar a ningún tipo de información, esto se ha encontrado en condicionamiento instrumental utilizando palomas como sujetos experimentales en un procedimiento de discriminación condicionada apetitiva (v.g., Thomas, Ost y Thomas, 1960) o también mediante un procedimiento de discriminación auditiva en supresión condicionada (v.g., Hoffman, Selekman y Fleshler, 1966). En ambos casos se encontró que intervalos de retención de incluso 3 años no afectaban al recuerdo de las discriminaciones independientemente de la naturaleza de las mismas. Se han hallado resultados similares en una tarea de habituación utilizando peces paraíso como sujetos, en este caso la habituación a largo plazo persistía después de 3 meses (Csányi, Csizmadia y Miklosi, 1989).

Estudios de aprendizaje causal en seres humanos también parecen indicar que el valor motivacional de los estímulos no es tan relevante, ya que las tareas que se utilizan en estos casos suponen el aprendizaje de un material completamente irrelevante para el sujeto y sin embargo se han desarrollado con éxito en distintos paradigmas y situaciones experimentales (v.g., Rosas et al., 2001; Romero, Vila y Rosas, 2002).

Más recientemente Nelson (2002) ha sugerido que en las diferencias en el recuerdo de distintos tipos de información pueden intervenir factores como el orden de presentación de las asociaciones más que la naturaleza excitatoria o inhibitoria de las mismas (véase también Bouton, 1993; Nelson y Bouton, 1997). De hecho, hay evidencia experimental que destaca la importancia de la secuencia en que se aprenden las asociaciones, Konorski y Szwejkowska (1952) llaman a esto “efecto de primacía del entrenamiento”. En sus estudios mostraron que la primera información aprendida parecía ser más duradera que la segunda, ya fuera una información excitatoria o inhibitoria, mostrando que la historia de condicionamiento de un estímulo es un factor determinante en su posterior recuerdo (véase también Nelson, 2002).

No obstante, la importancia del orden en que se presenten las asociaciones viene de la idea del contexto como modulador en la recuperación de la información almacenada. Bouton (1993, 1994a, b) sugiere que el contexto se codifica junto con la información cuando ésta adquiere un significado ambiguo y esto suele ocurrir en situaciones convencionales de aprendizaje secuencial, como es el caso de la extin-

ción, donde la información pasa de tener un significado excitatorio a un significado inhibitorio. Si se asume que la extinción es dependiente de contexto, un cambio de contexto después de esta fase probablemente actúe dificultando el acceso a la información dada durante esta fase y desinhibiendo el recuerdo de la información original. Por otra parte, se ha demostrado que la información adquirida en primer lugar es independiente de contexto no mostrándose afectada por un cambio de contexto tras esta fase. Esto se ha encontrado tanto en supresión condicionada (v.g., Bouton y King, 1983; Bouton y Swartzentruber, 1986; Lovivond, Preston y Mackintosh, 1984), como en condicionamiento apetitivo (v.g., Bouton y Peck, 1989; Bouton y Nelson, 1994; Kaye y Mackintosh, 1990), en aprendizaje de aversión al sabor (Rosas y Bouton, 1998) y en distintas tareas de aprendizaje causal (v.g., Rosas et al., 2001; Paredes-Olay y Rosas, 1999) e instrumental humano (v.g., Vila, Romero y Rosas, 2002) –no obstante, véase v.g., Medin (1976), Estes (1973) y Nadel y Willner (1980) para encontrar demostraciones del efecto de cambio de contexto sobre la adquisición–.

Sin embargo, se ha cuestionado el hecho de que la información inhibitoria sea específica del contexto (Bouton y Nelson, 1994; Nelson y Bouton, 1997), de modo que quizá la cuestión de que un tipo de información se olvide con más facilidad que otra puede deberse a que la inhibición de la extinción aparece en segundo lugar, lo que hace a esta información específica de contexto y en consecuencia más susceptible al olvido.

Siguiendo esta idea, Nelson (2002) consideró que si la información inhibitoria se presentaba antes que la excitatoria quizá esta última se hiciera también dependiente del contexto y por tanto, más susceptible de olvido. El autor probó esta posibilidad en un paradigma de condicionamiento apetitivo mediante un procedimiento de discriminación negativa que consistía en convertir un estímulo inhibitorio en excitador (v.g., Bouton y Nelson, 1994). Sus resultados mostraron que un cambio de contexto después del entrenamiento excitatorio deterioraba la ejecución de esta fase de un modo similar al que ocurría durante un entrenamiento inhibitorio. Por tanto, la recuperación de un aprendizaje excitatorio o inhibitorio, que puede ser relativamente independiente del contexto donde se adquirió, muestra especificidad contextual si alguno de estos aprendizajes corresponde a la segunda información que se aprende sobre un EC. Prueba de ello es el trabajo de Swartzentruber y Bouton (1992) que muestra cómo el condicionamiento excitatorio presenta más especificidad contextual cuando es precedido por una fase de pre-exposición al EC (inhibición latente) que cuando no lo es, siendo por tanto el condicionamiento excitatorio la segunda información aprendida sobre el EC y en consecuencia mostrando una especificidad del contexto similar a la que suele ocurrir en condicionamiento inhibitorio.

Resultados similares se han encontrado bajo la asunción de que los contextos actúan como *occasion setters*, estos estímulos generalmente están presentes durante el establecimiento de una asociación entre un estímulo y una consecuencia, pero por

sí mismos son incapaces de producir la RC (v.g., Bouton y Swartzentruber, 1986; Swartzentruber y Bouton, 1988). En esta línea se ha sugerido que un estímulo puede actuar como un *occassion setter* cuando aclara el significado de un EC (v.g., De Brugada, García-Hoz, Bonardi y Hall, 1995). Según esto, tanto el contexto como los *occassion setters* pueden actuar modulando la segunda de dos asociaciones aprendidas en su presencia. Estos experimentos presentan una importante implicación para comprender que el tratamiento aplicado a los estímulos presentes durante el entrenamiento, ya sea el EC u otros estímulos contextuales, es fundamental a la hora de determinar qué mecanismo modulará la ejecución ante un estímulo. En consonancia con esto, se ha sugerido que un descenso de atención en la fase dos del aprendizaje o un aumento en la fase uno podría ayudar a fomentar la codificación del contexto junto al EC en las dos fases (v.g., Darby y Pearce, 1995).

En contra de estos resultados, algunos estudios sugieren que la ambigüedad puede ser una causa determinante en la especificidad del contexto encontrada para la segunda información, pero también para la primera información aprendida ya que en estos trabajos se pone de manifiesto que también la información original es susceptible de olvido (independientemente de que sea inhibitoria o excitatoria). No obstante, esto se ha hecho evidente sólo cuando se presentan escasos ensayos de entrenamiento o cuando este entrenamiento es ambiguo (v.g., Harris, Jones, Bailey y Westbrook, 2000; Hall y Honey, 1990). En esta línea, Bouton y Sunsay (2001) encontraron evidencia de que la información original es susceptible de olvido en una situación donde un EC recibía reforzamiento parcial y otro reforzamiento continuo durante la fase de adquisición. Estas condiciones podrían suscitar un significado ambiguo para el estímulo que ha recibido reforzamiento parcial facilitando la codificación de este estímulo junto al contexto ya que el sujeto puede percibir que se asocia aleatoriamente con el EI y, en consecuencia, no sabría qué significado atribuirle. Sin embargo, lo más interesante es que también se observó dependencia de contexto para el EC que había recibido reforzamiento continuo, lo que podría llevar a pensar que la ambigüedad producida por el reforzamiento parcial lleva al sujeto a prestar atención al contexto (v.g., Pearce y Hall, 1980) y a codificar toda la información que se le presenta en ese contexto como dependiente del mismo. No obstante, los resultados de Bouton y Sunsay (2001) también pueden interpretarse considerando que el condicionamiento parcial puede generar un estímulo contextual que a su vez dependa del (esté subordinado al) contexto físico y que controle la respuesta ante cualquier EC que se presente en esa situación, independientemente de que reforzamiento reciba.

En cualquier caso, estos resultados son una prueba más a favor de que la ambigüedad es una causa fundamental para que un estímulo se haga dependiente de contexto, siendo irrelevante que ésta ocurra por una presentación entremezclada de distintas consecuencias (v.g., reforzamiento parcial), o por una presentación secuencial de las mismas (v.g., extinción). Es más, la ambigüedad podría hacer que se incrementara la

atención que el sujeto presta al contexto de la primera fase porque el sujeto debe aprender a discernir si un estímulo va o no seguido de consecuencia, mostrando que la excitación condicionada también puede ser específica del contexto bajo estas condiciones (v.g., Hall y Honey, 1990; Pearce y Hall, 1980).

Vistos en general los resultados de estos experimentos, podemos concluir que la información más susceptible de olvido es aquella que tras adquirir un significado ambiguo se hace dependiente del contexto, de modo que un cambio de contexto respecto a la fase donde se adquirió esta ambigüedad da lugar a olvido, independientemente de que sea una información de naturaleza excitatoria o inhibitoria.

Otra de las causas que también puede ser motivo de olvido es la interferencia, prueba de ello es que los paradigmas de la interferencia están presentes en la mayoría de los estudios sobre olvido, siendo tan productiva la investigación en este ámbito que llegó a denominarse “era de la interferencia” (McGeohg, 1932). Estos estudios se caracterizan principalmente porque el aprendizaje acerca del significado de un estímulo puede cambiar a lo largo de las fases de un experimento, produciéndose dos tipos de interferencia, *retroactiva* si lo aprendido en la segunda fase interfiere con lo aprendido en la primera como ocurre en la extinción (Pavlov, 1927) o *proactiva* si la información de la primera fase dificulta el aprendizaje de la segunda como es el caso de la inhibición latente (Lubow, 1973). La principal diferencia entre estos tipos de interferencia radica en que la interferencia proactiva se ha considerado tanto un problema de aprendizaje como de recuperación de la información, este tipo de interferencia actuaría impidiendo el aprendizaje y dificultando el acceso a la segunda información presentada. Por el contrario, la interferencia retroactiva se ha considerado como un problema que afecta únicamente a la memoria, concretamente a la recuperación de la primera información. Aunque en la literatura se han descrito excepciones como es el caso de la inhibición latente, mostrándose que ésta también puede estar sujeta a olvido (v.g., Rosas y Bouton, 1997a, Experimento 2); el mecanismo que regula este fenómeno es todavía incierto pero se puede suponer que puede deberse a un déficit de adquisición, de recuperación o a la combinación de ambos, con lo que resulta difícil valorar su influencia en el olvido y la recuperación de la información (v.g., Aguado, Simmonds y Hall, 1994; Hall, 1991; Lubow, 1989; Mackintosh, 1975; Wagner, 1981). No obstante, ambos tipos de interferencia no son incompatibles sino complementarios, de modo que el olvido es una manifestación de la combinación de los dos tipos de interferencia que se expresa como un aumento de la interferencia proactiva o un decremento de la interferencia retroactiva.

En general, los estudios centrados en estos paradigmas concluyen que la información más susceptible de olvido es la información interferente, encontrándose evidencia en animales que muestra que el acceso a esta información puede verse dificultado por efectos como el cambio de contexto o el intervalo de retención después de la extinción (v.g., Rosas y Bouton, 1997a, 1998). En seres humanos se ha mostrado

evidencia de ambos tipos de interferencia en tareas como el aprendizaje verbal (v.g., Mensik y Raaijmakers, 1988), en ruedas de reconocimiento (Chandler, 1993), en tareas de aprendizaje causal (v.g., Rosas et al., 2001), e incluso con una población preverbal (Gulya, Rossi-George y Rovee-Collier, 2002).

No obstante, si lo que generalmente olvidamos es la información interferente y, como se ha demostrado, el contexto actúa como modulador en la recuperación de la información, bastaría con situarse en el contexto idóneo para evitar el olvido. Pero, como es de suponer, esto no siempre es fácil. Esta idea parece indicar que el olvido se produce por un problema de acceso a la información más que por pérdida de la misma. Como apuntaba el principio de especificidad de la codificación (Tulving y Thomson, 1973,) cuanto más parecidas sean las condiciones de aprendizaje y recuerdo de la información, más fácil será la recuperación de ésta. El problema del acceso a la información se ha demostrado experimentalmente en múltiples ocasiones, poniendo a prueba distintos fenómenos que parecen estar implicados en los mecanismos de recuperación. Dentro de éstos, la renovación o la recuperación espontánea sugieren que el olvido se produce por un cambio de contexto físico y temporal, respectivamente, entre la fase de interferencia y la prueba (v.g., Bouton, 1993; Rosas y Bouton, 1998; Rosas et al., 2001). En ambos casos destaca el papel del contexto como factor subyacente a tales fenómenos. Por otro lado, la presentación de parte de la información originalmente adquirida, generalmente el EI, en el momento previo a la prueba, conlleva una mejora en el recuerdo de dicha información, esto se conoce como reinstauración (v.g., Rescorla y Heth, 1975). Todos estos fenómenos demuestran que la información original sobrevive a distintos tratamientos que, como la extinción o la interferencia, intentan eliminarla y actúan facilitando el acceso a la primera información en detrimento de la información interferente. Estos fenómenos son una prueba a favor de que la información presentada en una fase de interferencia o extinción es más susceptible de ser olvidada. El estudio de los mismos ha generado una gran cantidad de investigación de especial interés en la comprensión del funcionamiento de la memoria, además el conocimiento de estos trabajos resulta fundamental para el desarrollo del trabajo experimental que se va a presentar, por lo que el siguiente apartado se dedicará a profundizar sobre ellos.

## **II.1.- Renovación, recuperación espontánea y reinstauración: principales resultados experimentales**

En el apartado precedente hemos señalado de forma somera algunos fenómenos que sugieren que la información interferente está sujeta a olvido. Estos fenómenos cuentan con una notoria evidencia experimental que los avala y que resulta de interés conocer ya que tales estudios están relacionados estrechamente con el objetivo de

este trabajo de investigación. El presente apartado está dedicado a explorar los principales hallazgos encontrados en la literatura sobre estos fenómenos de recuperación de la información.

**Renovación.** Se ha descrito como un aumento en la RC extinguida debido a un cambio de contexto entre la extinción o interferencia y la prueba (v.g., Bouton, 1991, 1994a, b). De acuerdo con Bouton (1993), parece que lo importante para recuperar esa respuesta es salir del contexto físico de extinción. El efecto más potente de renovación lo encontramos en la situación *XYX*, que indica que una respuesta al EC adquirida en un contexto determinado (*X*) y después extinguida en otro contexto diferente (*Y*) se recupera con el regreso al contexto de adquisición (v.g., Bouton y Bolles, 1979a; Rosas y Bouton, 1997b, 1998), pero quizás el efecto de renovación más interesante se encuentra en situaciones en las que adquisición, extinción y prueba se desarrollan en tres contextos diferentes *XYZ* (v.g., Bouton y Swartzentruber, 1986; Bouton y Brooks, 1993), o en situaciones donde adquisición y extinción se dan en un contexto y la prueba en otro distinto *XXY* (v.g., Bouton y Ricker, 1994). Hay que poner de relieve que todos los casos de renovación coinciden en que el abandono del contexto de extinción durante la prueba parece ser el principal responsable de aumentar la respuesta condicionada extinguida. Esto también sugiere que no sea necesario volver al contexto de adquisición como se plantea en el caso *XYX* sino que lo importante es que se produzca un cambio entre el contexto de interferencia y el contexto de prueba, coincidiendo esto con la teoría de la recuperación de Bouton (1993). No obstante, parece que la vuelta al contexto original puede resultar de importancia ya que como muestran los distintos estudios sobre renovación el efecto *XYX* se observa con mayor facilidad que el efecto *XXY* (v.g., Bouton y Ricker, 1994; Nakajima, Tanaka, Urushihara, Imada, 2000; Tamai y Nakajima, 2000).

El efecto de renovación se ha encontrado en animales en diversos paradigmas, como en condicionamiento de miedo (v.g., Bouton y King, 1983; Grahame, Hallam, Geier y Miller, 1990), en aversión condicionada al sabor (v.g., Archer, Sjöden, Nilsson y Carter, 1979, 1980; Rosas y Bouton, 1997b, 1998), en condicionamiento apetitivo (v.g., Bouton, y Ricker, 1994, Experimento 2) o en condicionamiento instrumental (v.g., Nakajima et al., 2000). La primera evidencia experimental de la investigación sobre renovación en seres humanos podemos encontrarla en un estudio piloto desarrollado por Baker, Murphy y Vallée-Tourangeau (1996) en una tarea de juicios de covariación donde se exploró la posibilidad de que el control contextual presentase asimetrías respecto a estímulos que veían incrementada la proporción de emparejamientos con su consecuencia versus aquellos cuya proporción disminuía. Como contextos usaron dos planetas imaginarios, cuatro vehículos como ECs y seguridad versus inseguridad como EI y No-EI respectivamente. A los estímulos que se establecían como seguros se les llamó positivos, y negativos a los que se presentaron



como inseguros. El experimento estaba dividido en dos fases, durante el entrenamiento original se asoció cada estímulo a una consecuencia y se igualó la exposición entre estímulos y contextos. En la fase de entrenamiento inverso dos estímulos se mantenían invariables respecto a sus consecuencias y otros dos se invertían, en este caso cada estímulo se presentaba en un solo contexto. Al final de cada fase se pedían estimaciones de covariación, en una escala de 0-100, sobre la relación entre cada estímulo y cada consecuencia en los dos contextos. La cuestión principal era comprobar si las estimaciones de los estímulos que se habían invertido permanecían con el mismo valor dado durante el entrenamiento original o se cambiaban hacia el valor dado en la segunda fase. Los resultados mostraron asimetría en la especificidad de control contextual ya que las estimaciones de contingencia positiva sobrevivieron al cambio de contexto, cosa que no ocurrió con las estimaciones de contingencia negativa incluso aunque no variara el valor de los estímulos a lo largo del entrenamiento.

Posteriormente Vila y Rosas (2001b) bajo un paradigma de extinción en una tarea de juicios de causalidad también encontraron evidencia de renovación en seres humanos. Los resultados que aportan, así como los descritos anteriormente, se pueden explicar por el modelo de Bouton (1993), no obstante, una predicción importante que se hace en este modelo y que no se puede corroborar en los diseños utilizados por estos autores, es que el cambio de contexto no afecta a la adquisición porque durante esta fase no existe ninguna información contradictoria o ambigua, almacenándose la información independientemente del contexto, o simplemente no codificándose el contexto de esta fase. Si el cambio de contexto afecta a la adquisición, entonces la renovación de la ejecución de esta fase como regreso a su contexto de condicionamiento puede ser debida a mecanismos distintos de la recuperación por el cambio de contexto. Podría ocurrir que el EC presentado en la fase de extinción fuera percibido como un EC distinto del presentado en la adquisición, en cuyo caso la RC renovada podría ser en realidad una respuesta no extinguida ante el EC original.

Ante esta situación Paredes-Olay y Rosas (1999) investigaron si se podía encontrar el efecto de renovación tras la extinción en seres humanos en una situación donde se demostrara que el cambio de contexto no afectaba a la fase de adquisición. Para ello emplearon una tarea de juicios predictivos cuya principal ventaja era que permitía el registro de los juicios de los participantes ensayo a ensayo en un diseño intrasujeto. Estos registros continuos son fundamentales para saber si el cambio de contexto está ejerciendo algún efecto sobre la extinción ya que permiten detectar si hay cambios en la fuerza asociativa de ambos contextos y a su vez si estos cambios están influyendo en la ejecución cuando un estímulo adquirido originalmente se presenta en un contexto alternativo. Su tarea consistía en la presentación de un medicamento ficticio (A) emparejada con una enfermedad hipotética (+); posteriormente, este mismo medicamento se presentó en ausencia de enfermedad (A-). Como contextos se utilizaron nombres de hospitales (X e Y). Los resultados indicaron que el empareja-

miento de un medicamento ficticio con una enfermedad inventada hacía a los participantes predecir la enfermedad en presencia del medicamento y viceversa si éste se presentaba sin enfermedad. Por otro lado, si el emparejamiento medicamento-enfermedad era presentado en un determinado contexto (hospital X) y posteriormente la medicina se presentaba sin enfermedad en otro contexto (hospital Y), los sujetos predecían enfermedad sólo cuando la prueba se realizaba en el contexto de adquisición (X) y no en el contexto de extinción (Y). Estos resultados son similares a los encontrados en animales y con la técnica de los juicios de contingencia en humanos, pero en este caso se cierra la posibilidad alternativa de que el efecto encontrado no fuera realmente renovación por haberse hecho la evaluación al final de cada fase (Baker et al., 1996; Matute y Pineño, 1998) ya que en este caso se registraron las respuestas ensayo a ensayo encontrándose que el cambio de contexto entre las dos fases no afectó a los juicios predictivos.

Hasta ahora hemos visto tres ejemplos de la presencia de renovación en seres humanos tras un tratamiento de extinción, pero esta forma de recuperación de la información se extiende a otros paradigmas de interferencia retroactiva; prueba de ello es la investigación de Rosas et al., (2001) con una tarea de juicios de causalidad. Igual que en el experimento descrito arriba, se emparejó un medicamento con una enfermedad A+, la diferencia es que este mismo medicamento no aparecía solo en la segunda fase, sino asociado a una enfermedad diferente A\*. Los resultados concluyeron que cuando las fases de adquisición e interferencia retroactiva se llevaron a cabo en contextos distintos y la prueba en el contexto de adquisición, los participantes concluían que el medicamento causaba la primera enfermedad (A+), es decir la que había sido adquirida en ese contexto (véase también Matute y Pineño 1998). Lo mismo ocurría cuando adquisición e interferencia se realizaban en el mismo contexto y la prueba suponía el paso a un contexto distinto aunque igualmente familiar –renovación XXY– (Rosas et al., 2001, Experimento 4). En contra de lo señalado arriba, el efecto de renovación XXY fue similar al XYX en estos experimentos, reafirmando la importancia que tiene para el efecto de renovación el abandono del contexto de interferencia.

**Recuperación espontánea.** Una de las asunciones principales del modelo de memoria de Bouton (1993) es que el paso del tiempo en sí mismo causa un cambio de contexto, esta asunción implica considerar el olvido como consecuencia de cambios en el contexto interno y externo del sujeto debidos al paso del tiempo (véase también Spear, 1973). Prueba de ello es que un intervalo de retención transcurrido entre la fase de extinción o interferencia y la prueba produce una recuperación de la información adquirida originalmente. Pavlov (1927) fue el primero en identificar este fenómeno, mostrando una evidencia más a favor de que la extinción sólo inhibe la expresión de una RC adquirida previamente. El autor sugiere que la RC extinguida no se

elimina de la memoria y que el simple paso del tiempo podía recuperarla, es posible que en ese intervalo de retención el sujeto reevalúe el significado del EC en un intento de determinar si éste vuelve a tener la misma capacidad para predecir el EI que tuvo al principio. Por su parte Bouton (1993) considera que la demora entre la extinción y la prueba llevará al sujeto a un contexto temporal potencialmente distinto del contexto de extinción reduciendo la recuperación de la información de esta fase y aumentando la recuperación de la fase de adquisición.

Este efecto ha sido replicado en multitud de ocasiones con distintos procedimientos y en distintas especies animales (v.g., Brooks y Bouton, 1993; Robbins, 1990; Rosas y Bouton, 1996) incluido el ser humano (v.g., Ellson, 1938; Vila y Rosas, 2001b; Rosas et al., 2001; Romero et al., 2002; Vila et al., 2002). La evidencia experimental en humanos sugiere que la recuperación espontánea, como veíamos con la renovación después de la extinción, también se puede encontrar en tareas de juicios causales, como demuestra el estudio de Vila y Rosas (2001b). El procedimiento que utilizan estos autores de nuevo consiste en emparejar medicamentos ficticios con enfermedades inventadas, pero en este caso se pedía un juicio que indicara la relación causal entre un medicamento y una enfermedad. Los participantes fueron asignados a dos grupos, uno de ellos recibía la prueba inmediatamente después de la fase de extinción mientras que en el otro se dejaba transcurrir un intervalo de retención de 48 horas. Los resultados mostraron que el intervalo de retención hacía que se recuperase la información extinguida, es decir la asociación medicamento-enfermedad entrenada durante la adquisición. Hacia el final de esta fase, sólo la información acerca de la relación positiva entre el medicamento y la enfermedad se recupera de la memoria y la relación causal entre ambos sucesos se juzga alta (véase también Rosas et al., 2001).

Vila et al. (2002) han encontrado estos mismos resultados en un paradigma de condicionamiento instrumental en seres humanos (véase también Romero et al., 2001). En este caso se presentaba a los participantes una tarea de discriminación que consistía en escoger uno de dos estímulos de comparación en presencia de un estímulo de muestra. Una vez hecha la elección se les daba retroalimentación sobre su actuación. En la fase de adquisición se reforzaba la elección de un estímulo y en la fase de interferencia se invertía el estímulo que era reforzado. La mitad de los participantes recibieron una prueba inmediatamente después de recibir el tratamiento de interferencia (grupo 0h) y la otra mitad al transcurrir 48 horas (grupo 48h). Los resultados mostraron que el porcentaje de respuestas correctas fue superior en el grupo 48h, mostrando que el paso del tiempo da lugar a un descenso en la interferencia retroactiva similar al que se ha encontrado en animales (v.g., Burdick y James, 1970; Harris et al., 2000; Rosas y Bouton, 1996). Por otra parte, estos resultados también sugieren que la discriminación inversa no elimina la respuesta originalmente aprendida, pre-

viamente se encontró lo mismo con una tarea similar en animales (Bouton y Brooks, 1993; Gordon, Frankl y Hamberg, 1979; Spear et al., 1980).

**Reinstauración.** Otro fenómeno que implica la recuperación de la información original en detrimento de la interferente es conocido como efecto de reinstauración. La mayoría de los trabajos experimentales sobre este fenómeno se han desarrollado en la investigación animal, ofreciéndose distintas interpretaciones al mismo (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Rescorla y Heth, 1975; Westbrook, Iordanova, McNally, Richardson y Harris, 2002). Todos esos estudios coinciden en sugerir que la presentación de la consecuencia sola en el momento previo a la prueba, sería el factor responsable de recuperar, al menos parcialmente, la información que se supone olvidada.

Pese a la destacada importancia que se ha dado a la representación de la consecuencia, en la literatura también se han descrito casos donde no sólo la presentación del EI mejora el recuerdo de la información original, sino también la presentación de distintos elementos que formaban parte del contexto de adquisición, como el EC e incluso aparatos utilizados durante esta fase, son capaces de recuperar el recuerdo de la información (v.g., Balaz, Gustin, Cacheiro y Miller, 1982; Deweer, 1986; Deweer y Sara, 1984; Deweer et al., 1980; Gordon y Mowrer, 1980; Rodríguez, Borbely y García, 1993).

La reinstauración se ha estudiado ampliamente en animales, sin embargo, la evidencia experimental en seres humanos es notablemente más escasa; uno de los escasos ejemplos de reinstauración con este tipo de población podemos encontrarlo en el estudio de Vila y Rosas (2001a) donde los autores exploraron el fenómeno bajo un paradigma de extinción en una tarea de juicios causales. Para ello emplearon el procedimiento de emparejar medicamentos hipotéticos (claves) con enfermedades (consecuencias); se presentó una fase de adquisición y una fase de extinción, separadas por un periodo de prueba donde se recogían los juicios causales de los participantes en relación con lo observado previamente. Las tres fases ocurrían en el mismo contexto. Después de la extinción se presentaba la consecuencia apropiada a la fase de adquisición en el mismo contexto o en un contexto diferente, al finalizar los ensayos de reinstauración los participantes recibían una prueba idéntica a la anterior. Los resultados no sólo mostraron reinstauración cuando la presentación de la consecuencia se llevaba a cabo en el contexto de adquisición/extinción, sino que el efecto de ésta era más evidente si el contexto de prueba coincidía con el contexto donde previamente se expuso la consecuencia (véase también Valderas-Machuca y Rosas, 2002). Estos resultados replican y extienden los obtenidos previamente en la literatura animal (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983, 1986).

Dado que la reinstauración supone uno de los pilares básicos de esta tesis, más adelante nos dedicaremos a profundizar en su estudio con objeto de indagar en los

distintos paradigmas que se han utilizado para explorarla y en las diferentes interpretaciones que este fenómeno de recuperación de la información ha recibido en la literatura.

En este acercamiento a los fenómenos de recuperación de la información un elemento destacable es el cambio de contexto, al menos parece que puede ser el denominador común de los tres fenómenos descritos. Esto hace pensar que el cambio de contexto sea el mecanismo responsable de la recuperación de la información originalmente aprendida, ya se produzca este cambio por el paso del tiempo como ocurre en la recuperación espontánea, por cambios en las características físicas del contexto como acontece en la renovación o porque la presentación de la consecuencia en el contexto de prueba hace a este contexto distinto del contexto de extinción como se ha sugerido que ocurre en la reinstauración (v.g., Brooks, Hale, Nelson y Bouton, 1995).

Partiendo de este eje central que es el contexto y teniendo en cuenta el interés que éste ha suscitado en los estudios de memoria y aprendizaje, es interesante ahondar un poco más en las diferentes posturas tomadas desde las teorías que han apostado por su estudio. El apartado siguiente se dedicará a describir algunas de ellas.

### **II.1.1.- Perspectiva general sobre el papel del contexto en el aprendizaje y la memoria**

En general, podemos decir que es difícil conceptualizar el papel del contexto en el aprendizaje; las teorías que abordan su estudio lo hacen desde distintos puntos de vista. Así, un primer grupo de teorías asume que los estímulos contextuales controlan la conducta de tal modo que el contexto estaría superordenado al EC nominal, Estes (1973) sugiere que el contexto recupera o lleva información sobre los eventos que ocurren en su presencia (como la asociación entre ECs y EIs) sin tener asociación directa con los eventos en sí mismos; es decir, el contexto actuaría como “continente” de los eventos y aunque éstos no se presenten, el contexto en sí mismo puede darnos cierta información acerca de ellos.

Un segundo conjunto de teorías, basadas en el condicionamiento pavloviano, no reconocen los estímulos contextuales como una clase especial de estímulos (v.g., Frey y Sears, 1978; Mackintosh, 1975; Rescorla y Wagner, 1972; Wagner y Rescorla, 1972); el modelo de Rescorla y Wagner (1972) enfatiza el papel del contexto en el condicionamiento pero lo trata únicamente como un segundo EC que está presente en el compuesto con el EC nominal. Se asume que el contexto excitatorio o inhibitorio por su asociación con el EI (v.g., su valor o su fuerza asociativa), se suma a la fuerza asociativa del EC. Esta forma de entender la actuación del contexto puede explicar multitud de efectos propios del condicionamiento pavloviano, tales como los procesos de control aleatorio (Dweck y Wagner, 1970; Rescorla, 1972), producción de inhibición a partir de correlaciones negativas entre el EC y el EI (Baker,

1977), efecto de preexposición al EI (v.g., Hinson, 1982; Randich, 1981), preferencia de las ratas por descargas señalizadas frente a las no señalizadas (Fanselow, 1980), y reinstauración del miedo extinguido a un EC cuando el EI se presenta después de la extinción (Bouton y Bolles, 1979b). Sin embargo, en muchos de estos casos la capacidad asociativa del contexto se ha inferido más que evaluado.

Bouton y King (1983) en un intento de ahondar en estas inferencias tomaron como base de investigación los efectos de contexto encontrados por Bouton y Bolles (1979a, b), donde exploraban los fenómenos de renovación y reinstauración respectivamente. Asimismo contrastaron los resultados de sus estudios con la explicación que el modelo de Rescorla y Wagner da a estos fenómenos y que en líneas generales sugiere dos posibles mecanismos subyacentes. En primer lugar, que alguna asociación contextual presente durante la prueba se suma a la fuerza asociativa que se sabe todavía mantiene un EC extinguido (v.g., Reberg, 1972); y en segundo lugar, que la inhibición se condicione al contexto durante la extinción puesto que el compuesto EC-Contexto no se refuerza durante esta fase (véase Cunningham, 1979; Rescorla, 1979; Rescorla y Cunningham, 1978). Los resultados de Bouton y King (1983), quienes emplearon de nuevo un paradigma de condicionamiento del miedo con ratas como sujetos experimentales, así como los de Bouton y Bolles (1979a, b), aportan una clara evidencia de que las señales contextuales pueden ser importantes determinantes en el miedo que los sujetos sienten ante un EC extinguido, pero aunque el efecto de reinstauración parece ser consistente con el modelo de Rescorla y Wagner no parece ocurrir lo mismo con el efecto de renovación. En ningún caso se encuentra evidencia que justifique la relación entre renovación y la supuesta excitación presente en el contexto de renovación, ni tampoco la hay con respecto a que la inhibición esté presente en el contexto de extinción, o el condicionamiento a estímulos configuracionales que surgen del compuesto EC-Contexto (Pearce, 1987, 1994). Este hecho comienza a sugerir que el contexto a veces puede controlar la conducta independientemente de las asociaciones excitatorias o inhibitorias con el EI que hasta ahora se venían defendiendo. Tal conclusión concuerda con las ideas de Estes (1973), Medin (1976) y Nadell y Willner (1980) –véase también Spear, 1973–, aunque estas visiones predecían que un cambio de contexto después del condicionamiento podía producir un decremento en la respuesta al EC y esto no lo hemos observado en la mayoría de los experimentos revisados.

## **II.2.- Interpretaciones del olvido en la memoria de referencia**

Pese a la evidencia de los distintos fenómenos de recuperación de la información, no siempre nuestra búsqueda de la información almacenada se realiza con éxito y muchas veces, aunque nos esforcemos en recordar, la información que buscamos no viene a nuestra memoria, creándose la experiencia subjetiva de olvido. Se asume que

la memoria de referencia tiene un carácter permanente, pero el olvido parece negar este hecho. Para resolver esta contradicción es necesario distinguir entre “disponibilidad” y “accesibilidad”, es decir, los fallos de recuerdo pueden producirse porque la información no se encuentre disponible en la memoria o porque en ese momento la información no esté accesible.

Ebbinghaus (1885) fue el primero en tratar experimentalmente el estudio del olvido y a partir de ahí se inició una densa investigación sobre este fenómeno paradójicamente perteneciente a nuestra memoria. Dentro de este tropel de estudios experimentales se han atribuido al olvido distintos significados, hablando en algunos casos de olvido como pérdida total de la información y en otros como dificultad en el acceso a la información que aún persiste en la memoria.

En el ámbito del primer grupo de interpretaciones se forja el término de *olvido espontáneo*, que en palabras de Ebbinghaus se define como “deterioro en el recuerdo de la información producido a consecuencia del simple paso del tiempo”, en esta definición va implícita la hipótesis del *desvanecimiento de la huella de memoria*, que en líneas generales supone que la información almacenada (huella mnemónica) se desvanece o desgasta con el paso del tiempo, dando lugar al olvido (Rosas, 2000). Por tanto, sugiere que el olvido conlleva una pérdida de la información o desaparición de la huella de memoria. Ebbinghaus interpreta este hecho conforme a la *ley del desuso*, ya que toda aquella información que no se practique o atienda se borra o desvanece con el paso del tiempo. Sin embargo, aunque esta explicación pueda resultar muy tentadora plantea al menos dos problemas, por un lado no especifica cómo se produce el decaimiento de la huella de memoria, o qué mecanismos estarían implicados en este sistema; por otro lado si el olvido es consecuencia del desvanecimiento de la huella de memoria y éste se deduce a partir del olvido estamos girando en torno a una explicación circular y como tal muy poco útil.

Por otra parte, el propio Ebbinghaus (1885) ya adelantaba lo que hoy conocemos como *teoría de la interferencia*, literalmente definida como: “Las primeras imágenes son tapadas cada vez más, por así decirlo, y cubiertas por las últimas”; esta hipótesis supone que el olvido se debe a que la huella de memoria se ve enmascarada o borrada por otros sucesos que se presentan con posterioridad. Supone que un intervalo de tiempo mayor produce un mayor olvido simplemente porque permite que aparezcan más sucesos interferentes. Sin embargo, esta interpretación de la interferencia sólo sería válida para explicar la interferencia retroactiva (ítems nuevos que interfieren con los ya existentes), pero supone un problema a la hora de explicar la interferencia proactiva (dificultad para adquirir ítems nuevos por la presencia de otros almacenados anteriormente). De hecho se ajustaría perfectamente a la definición de interferencia catastrófica ya que si recordamos, según ésta la información previa a la interferencia se olvida prevaleciendo sólo la original (v.g., McCloskey y Cohen, 1989; Ratcliff, 1990).

McGeoch (1932), basándose en experimentos anteriores (véase, Jenkins y Dallenbach, 1924), propone una explicación alternativa a la teoría de la interferencia más relacionada con la interpretación del olvido como dificultad en el acceso a la información almacenada. A esta nueva opción la llamó *teoría de competición de respuestas* según la cual dos respuestas entrenadas en la misma situación compiten entre sí en el momento del recuerdo dando lugar a interferencia. Una diferencia crucial con respecto a la interpretación anterior es que en este caso ambas respuestas están disponibles en la memoria y aunque sólo se tenga acceso a una de ellas ninguna es reemplazada o eliminada por la otra. Teniendo esto en cuenta, puede decirse que existen dos modos de entender la interferencia, por un lado aquellos que la interpretan como un problema de disponibilidad de la información ocurrido durante la codificación y por otro quienes entienden la interferencia como un problema de acceso a la información ocasionado por fallos en el momento de la recuperación.

Independientemente del significado que se atribuya a la interferencia, lo que sí parece claro es que resulta un mecanismo estrechamente vinculado al olvido. Sin embargo, ya adelantábamos en el apartado anterior que el cambio de contexto es otro de los mecanismos que ejercen su influencia en el recuerdo de la información. La idea de que los estímulos contextuales guían la recuperación de la información ya era barajada por McGeoch (1932), quien sugería que la recuperación de la información iba a depender de la similitud entre las condiciones presentes durante la adquisición y las condiciones presentes durante la recuperación, esta idea se ha aplicado posteriormente con éxito en aprendizaje y memoria (v.g., Estes, 1973; Medin, 1976; Spear, 1973, 1978; Tulving, 1974). Además esta suposición se adapta perfectamente a la explicación del olvido espontáneo si tenemos en cuenta que el simple paso del tiempo produce fluctuaciones en el contexto interno y externo del sujeto que hacen que las condiciones de adquisición y recuperación de la información sean cada vez más distintas entre sí (v.g., Bouton, 1993; Estes, 1955). Si el paso del tiempo produce estos cambios, entonces el intervalo de retención entre el momento de adquisición de la información y el momento de la recuperación puede considerarse como un cambio de contexto temporal al que se hallaría subordinado el contexto físico. Esto ha llevado a considerar que en estos cambios, ligeros pero inevitables, en el ambiente externo e interno, o en la combinación de ambos, es donde radica la explicación del olvido y no en el desvanecimiento de la huella de memoria (Rosas, 2000). De hecho uno de los principales problemas que plantea considerar el olvido como pérdida total de la información, ya sea por desvanecimiento o por interferencia catastrófica, es que son incapaces de explicar cómo actúan los fenómenos de renovación, recuperación espontánea o reinstauración, ejemplos a favor de que incluso la información original, potencialmente perdida, permanece en la memoria a la espera de que se den las condiciones adecuadas para su recuperación. Esto también se pone de manifiesto en los



tratamientos de reactivación que discutíamos en el capítulo anterior (v.g., Deweer, 1986; Deweer y Sara, 1986; Deweer et al., 1980).

Podemos encontrar explicación a estos fenómenos de recuperación en la amplia evidencia experimental que se ha desarrollado en el seno de las *teorías de la recuperación de la información* (v.g., Spear, 1978). Estas teorías asumen que toda información, una vez almacenada, permanece en la memoria indefinidamente variando tan sólo su accesibilidad, de modo que incluso aquella aparentemente perdida es susceptible de ser recuperada si se dan las condiciones idóneas para ello. Su hipótesis es que la información permanece inmutable una vez almacenada. Por tanto, consideran el olvido como un problema de recuperación de la información que nada tiene que ver con el desvanecimiento o pérdida de ésta.

De acuerdo con estas teorías, una respuesta se da a partir de un entramado o complejo estimular, con lo que si manipulamos el conjunto de estos estímulos estamos variando el grado en que éstos elicitán la memoria. Según Tarpy (1997) a partir de esta teoría se pueden hacer tres predicciones: a) cuando nuevos estímulos que provienen de una fuente interna o externa se suman a los del total del complejo estimular, entonces el conjunto de estímulos cambia con respecto al momento de aprendizaje original, produciéndose el olvido; b) si un estímulo saliente, que pertenece al conjunto de estímulos original, se omite en la fase de recuperación, el conjunto estimular se deteriora y su capacidad para elicitár las respuestas aprendidas disminuye; y c) si se restauran los estímulos originales en el momento del recuerdo, durante la prueba, el fallo de recuperación disminuye.

Spear (1973) trata estas predicciones y los tipos de alteraciones estimulares que afectan a la recuperación de la memoria, considerando esta forma de concebir la recuperación de la información como un mero reflejo del antiguo principio propuesto por McGeoch (1932) de que el aprendizaje se manifiesta, es decir se recuerda, en la medida en que las condiciones de prueba son similares a las del entrenamiento. Spear contempla el olvido como una serie de circunstancias o eventos que ocurren durante el intervalo de retención modificando los estímulos que definen el contexto de entrenamiento. Esas modificaciones se pueden traducir en una rápida disipación de las consecuencias sensoriales de entrenamiento, o en cambios en el ambiente externo o interno. También puede variar la idiosincrasia de los patrones de respuesta que preceden de forma inmediata a la prueba, así como la adquisición de distintas memorias que tengan atributos comunes con la memoria que va a ser recuperada.

Según lo explicado hasta el momento, una cuestión fundamental en las teorías de la recuperación es considerar que los mecanismos que influyen en el acceso a la información son por un lado el cambio de contexto entre la fase de entrenamiento y la fase de prueba, donde están influyendo tanto los cambios físicos que sufre el conjunto estimular como los cambios temporales ocurridos durante el intervalo de retención; y por otro lado la interferencia que una información ejerce sobre otra.

Ambos mecanismos han recibido una atención especial en el *modelo de recuperación de la información* de Bouton (1993), que se aproxima al estudio de la memoria a través del análisis de los paradigmas de la interferencia; estos paradigmas establecen un cambio en el significado del estímulo, o en su asociación con otro evento o consecuencia entre las distintas fases de un experimento, de modo que el aprendizaje de una fase interfiere con el de la otra. Tradicionalmente se pensó que la interferencia proactiva y la retroactiva se podían explicar a partir de mecanismos distintos. Por ejemplo, la interferencia proactiva observada en inhibición latente se explicaba asumiendo que la presentación de un estímulo solo durante la fase de reexposición reducía la atención a ese estímulo durante la fase de adquisición (interferencia) dificultando el aprendizaje acerca de dicho estímulo (v.g., Lubow, Weiner, y Schnur, 1981; Mackintosh, 1975). Mientras, era común asumir la interferencia retroactiva como interferencia catastrófica, donde la información nueva reemplazaba o destruía a la información original (v.g., Rescorla y Wagner, 1972; Estes, 1955). Por tanto, se consideraba que la interferencia proactiva podía ser un problema de aprendizaje mientras que la retroactiva era un problema de desaprendizaje. Sin embargo, desde la teoría de la recuperación de la información se asume que ambos tipos de interferencia constituyen un problema de recuperación. La información acerca de ambas fases está disponible en la memoria y la recuperación de una u otra, favoreciendo la presencia de interferencia proactiva o retroactiva, va a depender esencialmente del contexto en el que se sitúe al sujeto durante la prueba y del tiempo transcurrido desde que la información se adquirió. Esta idea hace suponer que tanto la interferencia como el cambio de contexto estén actuando de forma complementaria en la recuperación de la información. De hecho, hay evidencia experimental que demuestra la importancia de la presencia de interferencia entre información competidora para que se produzca olvido (v.g., Bouton, 1993, 1994a, b; Bouton, Nelson y Rosas, 1999a). Según estos autores el olvido sólo aparece cuando se almacena en la memoria información contradictoria, de modo que dos tipos de información sobre un evento compiten entre sí por el recuerdo, esto no ocurre cuando la información almacenada es simple o única. Conforme a esto, encontramos numerosos estudios tanto en seres humanos (v.g., Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas et al., 2001) como en animales (v.g., Bouton y Peck, 1989; Hall y Honey, 1989; Rosas y Bouton, 1996, 1998) que muestran que ni el cambio de contexto ni el intervalo de retención afectan a la información que no ha sido extinguida o interferida.

Según los datos presentados hasta el momento parece ser que la interferencia por un lado y el cambio de contexto por otro son la causa fundamental en la producción del olvido. La interferencia podemos interpretarla como una forma de inhibición o de proceso depresor de la primera información aprendida ya que, tal y como muestran los fenómenos de recuperación de la información, las asociaciones establecidas antes de la interferencia pueden ser recuperadas por el paso del tiempo o por un cambio de

contexto. Es más, en la literatura se ha sugerido que la información sobre asociaciones establecidas entre un estímulo y dos consecuencias diferentes en fases consecutivas permanece intacta en la memoria difiriendo solo en la probabilidad de recuperación, que por otra parte parece venir regulada por el contexto (Bouton, 1991).

Considerar la interferencia como una forma de inhibición es una idea que ya se barajaba en los estudios que se han dedicado a explorar asociaciones múltiples entre estímulos y consecuencias. Dichos estudios demuestran la prevalencia de ambos tipos de relaciones. Rescorla (1997) sugería que si un estímulo (E) es entrenado primero con una consecuencia (C1) y posteriormente con otra (C2), la segunda asociación (E-C2) potencialmente puede extinguir la asociación original. Este tipo de entrenamiento no se puede considerar como contracondicionamiento puesto que en tales casos no resulta usual que dos consecuencias diferentes generen el mismo nivel y tipo de respuesta (v.g., Bouton y Peck, 1992) y sin embargo este estudio pone de manifiesto que después de alcanzar la asíntota de ejecución, sustituir una consecuencia por otra no afectaba a la tasa de respuesta ante el estímulo. Esto se ha comprobado a partir de técnicas de devaluación y transferencia (v.g., Delamater, 1996; Rescorla, 1996a). Quizá las diferencias entre un tipo de estudio y otro se deba a la naturaleza de los reforzadores utilizados en cada caso. Así mientras en el estudio de Bouton y Peck (1992) se utilizaba una consecuencia apetitiva (comida) y una aversiva (descarga eléctrica), en el caso de Rescorla (1997) se emplearon dos consecuencias apetitivas (pellets y sacarina líquida). En este estudio se encuentra que, a pesar de obtener la misma tasa de respuesta tras cambiar la consecuencia, el paso del tiempo produce un aumento en la tasa de respuesta sugiriendo que durante la asociación E-C2 se produce un proceso depresor de la relación E-C1 que podría ser similar al que ocurre durante la extinción y que se combina con la formación de una nueva asociación E-C2 (véase Rescorla, 1996b para un caso análogo dentro del aprendizaje instrumental).

Llegados a este punto y tras la observación de la amplia evidencia experimental que sugiere que la interferencia no elimina la información original sino que de algún modo inhibe su expresión, resulta necesario recapitular sobre las teorías del aprendizaje que son capaces de predecir este fenómeno. Como ya señalábamos, muy pocas teorías, sean estas asociativas o causales, predicen interferencia no catastrófica. No obstante, quizá no fuera difícil realizar alguna modificación que permitiera a las teorías que predicen interferencia catastrófica introducir un mecanismo capaz de almacenar la información de dos fases de forma independiente, facilitando así que el proceso inhibitorio de la extinción pudiera verse atenuado por la recuperación de la primera información (v.g., Bouton, 1991, 1993). De hecho, la teoría de la recuperación de la información no requiere que el mecanismo específico de aprendizaje sea asociativo. Aunque bien es cierto que esta teoría se ha desarrollado en el marco del aprendizaje asociativo, sus principios podrían aplicarse sin modificación alguna si el

algoritmo de aprendizaje fuera estadístico, siempre y cuando el sistema permita el almacenamiento independiente de la información contradictoria.

Por otra parte, hay que destacar que la información contradictoria se codifica en función del contexto ya que de acuerdo con Bouton (1993) éste sólo se codifica cuando la información adquiere un significado ambiguo y esto es precisamente lo que ocurre durante la extinción o la interferencia. En estos casos el contexto sirve como modulador en la recuperación de la información, de modo que un cambio de contexto físico (renovación) o temporal (recuperación espontánea) entre la extinción o interferencia y la prueba llevará a un detrimento en el acceso a la información interferente y a una facilitación de la recuperación de la información original (v.g., Rosas y Bouton, 1996, 1997b). Es más, hay evidencia que sugiere que la información aprendida en primer lugar se almacena independientemente del contexto en que se codificó y que un cambio de contexto después de la adquisición no afecta su recuperación (v.g., Paredes-Olay y Rosas, 1999).

### **II.3.- Dificultades de la teoría de la recuperación de la información como explicación al olvido espontáneo**

En la literatura se ha encontrado un fuerte paralelismo entre intervalo de retención y cambio de contexto, dicho paralelismo hace pensar que el mecanismo subyacente a ambos fuera similar; así fenómenos tales como el condicionamiento excitatorio, que muestran una gran resistencia a verse afectados por el cambio de contexto (v.g., Bouton y King, 1983) también se resisten a verse afectados por el intervalo de retención (v.g., Hendersen, 1985). Del mismo modo, la extinción o la discriminación temporal son sensibles a fluctuaciones del cambio de contexto y del intervalo de retención (v.g., Bouton y Ricker, 1994; Rosas y Alonso, 1996, 1997a, b; Rosas y Bouton, 1996, 1997b).

Sin embargo, pese a la existencia de numerosos estudios que sugieren un fuerte paralelismo entre los efectos del cambio de contexto (renovación) y los del intervalo de retención (recuperación espontánea), la explicación de los efectos del segundo en términos de contexto temporal ha recibido una serie de críticas centradas sobre todo en los estudios del recuerdo de discriminaciones entre estímulos (v.g., Perkins y Weyant, 1958). La principal crítica procede de la disminución en la capacidad para discriminar entre características específicas de los estímulos a medida que aumenta el intervalo de retención, esto se conoce como *aplanamiento de los gradientes de generalización*. Riccio et al. (1984) sugieren que este aplanamiento aparece como un aumento en los “falsos positivos”, esto es, por un mayor número de respuestas ante estímulos distintos del original pero sin que disminuyan las respuestas a éste, de modo que los estímulos tienden a ser equivalentes funcionalmente con el paso del

tiempo. Así el olvido parece manifestarse como una disolución de las diferencias percibidas entre los estímulos distintos y el original a medida que el intervalo de retención aumenta.

Partiendo de esta idea se observó que el aumento en la generalización que ocurre con el tiempo introduce un problema en la hipótesis del cambio contextual como causa del olvido que llamaron *paradoja del cambio contextual*, la idea subyacente a esta paradoja es que del mismo modo que con el paso del tiempo se generalizan características específicas de los estímulos se pueden generalizar distintos rasgos del contexto original donde se presentaron (Riccio, Ackil y Burch-Vernon, 1992; Riccio, Rabinowitz, Alxelrod, 1994; Riccio et al., 1984, 1999). Es decir, que los contextos acabarían siendo equivalentes funcionalmente con el paso del tiempo y aunque fueran distintos resultarían igualmente buenos para recuperar la información después del intervalo de retención. Por tanto, si las características específicas de los estímulos se pueden olvidar con el paso del tiempo, mantener que el cambio de contexto es la causa del olvido espontáneo nos llevaría a asumir que el contexto es al mismo tiempo causa y objeto de olvido (Rosas, 2000).

Riccio et al. (1984) sugieren que los efectos del cambio de contexto, aunque podrían estar basados en un problema de recuperación de la información, probablemente tienen su origen en un mecanismo diferente del que se encuentra a la base de los efectos del intervalo de retención; de hecho el mecanismo subyacente a estos efectos parece controlar hasta cierto punto el mecanismo que regula el cambio de contexto, dado que el efecto de éste se atenúa o desaparece a medida que el intervalo de retención se alarga.

No obstante, la mayoría de los trabajos que defienden el aplanamiento de los gradientes de generalización presentan los datos a modo de gradientes relativos, es decir que los datos se expresan porcentualmente no concretándose la respuesta que obtiene cada estímulo (v.g., Burr y Thomas, 1972; Moyer y Thomas, 1982; Thomas y Burr, 1969). Esto supone un inconveniente a la hora de inferir un número de falsos positivos propuestos por Riccio et al., (1984) porque la configuración de los gradientes puede estar afectada por otros cambios que incrementan de forma absoluta las respuestas de los extremos o de las colas (Mackintosh, 1974). Por tanto, considerar que la generalización a través del tiempo implica un incremento en los “falsos positivos” sería, cuando menos, impreciso.

Por otro lado, aunque los gradientes de generalización puedan experimentar cierto aplanamiento, éste no resulta tan extremo como en principio pensaban los defensores de la paradoja. Si revisamos algunos de sus estudios, ya sean realizados con animales (v.g., Zhou y Riccio, 1996) o con seres humanos (v.g., McAllister, McAllister y Franchina, 1965), en general podemos concluir que sólo se producirá generalización entre contextos muy similares (véase también Kraemer, 1984).

Asimismo, existen claras evidencias experimentales que demuestran que el olvido de los contextos puede atenuarse. En este sentido Zhou y Riccio (1994), proponen que la reexposición al contexto de entrenamiento justo antes de la prueba reactiva el recuerdo de las características contextuales. Suponen que el olvido de los atributos contextuales puede ser causado por un fallo de recuperación análogo al olvido de otros tipos de información (v.g., Gisquet-Verrier y Alexinky, 1986; Hendersen, Patterson, Jackson, 1980; Nakajima, 1997). Pese a tales evidencias, estos estudios no aclaran el por qué de estos fallos de recuperación.

La solución conceptual a la paradoja vendría de la mano de Rosas y Bouton (1997a, 1998), quienes señalan la posibilidad de mantener la hipótesis del cambio de contexto, incluso cuando éste demuestra estar sujeto al olvido. La paradoja fundamentalmente predecía que el efecto del cambio de contexto y el del intervalo de retención eran inversamente proporcionales, es decir que se espera un menor efecto del cambio de contexto a medida que el intervalo de retención se alarga. Sin embargo, si como se ha sugerido ambos efectos reflejan el mismo mecanismo (Bouton, 1993), sus efectos deberían sumarse de modo que se pudiera esperar una mayor pérdida de memoria cuando el cambio de contexto y el intervalo de retención fueran manipulados al mismo tiempo que cuando se manipulaban por separado. La contrastación experimental de esta hipótesis llevaría directamente a la resolución de la paradoja. Para ello Rosas y Bouton (1997a) tuvieron en cuenta que en la mayoría de los experimentos de memoria animal y humana se están manipulando contextos físicos (v.g., las habitaciones y los aparatos donde va a ser recordada la información) haciendo caso omiso a que estos contextos están inmersos en un contexto temporal que irremediablemente se encuentra en continuo cambio. De este modo, se podrían estar olvidando atributos físicos de los contextos porque cambia el contexto temporal en el que están sumidos. Según esto, el aplanamiento de los gradientes de generalización no resultaría incompatible con la idea de que el intervalo de retención implica un cambio de contexto.

Rosas y Bouton (1997a) se centraron en el estudio de la interacción entre los efectos del intervalo de retención y el cambio de contexto en un paradigma de inhibición latente (retraso en la adquisición producido por la preexposición al estímulo que va a ser condicionado, Lubow, 1973) ya que previamente se había comprobado cómo manipular el cambio de contexto y el intervalo de retención por separado produce una disminución de la inhibición latente (v.g., Aguado et al., 1994; Channel y Hall, 1983; Hall y Channel, 1985; Hall y Minor, 1984; Lovibond et al., 1984; McLaren, Bennett, Plaisted, Aitken y Mackintosh, 1994; Swartzentruber y Bouton, 1986). El diseño básico de los experimentos consistía en la preexposición a un sonido y en el posterior condicionamiento de éste acompañándolo de comida. Todos los sujetos recibían la misma exposición a dos contextos contrabalanceados representados por

cajas de Skinner que se diferenciaban respecto a su localización y otras características físicas. Para la mitad de los sujetos el intervalo de tiempo entre la preexposición y la prueba (que coincidía con el condicionamiento) era de 28 días mientras que para la otra mitad sólo transcurría 1 día, asimismo la mitad de cada uno de estos grupos recibía la preexposición y la prueba en el mismo contexto y la otra mitad en un contexto diferente. Una implicación fundamental que sugieren los autores es que para poder detectar sumación entre ambos efectos era necesario que los efectos del cambio de contexto físico estuvieran presentes en el momento en que se realizaba la prueba, ya que de lo contrario difícilmente podrían sumarse los efectos de uno y otro; por esto, los sujetos recibieron exposición a los contextos por sí solos en los días anteriores a la prueba, a fin de que pudieran recordar las diferencias entre ellos. Sin este tratamiento adicional, los efectos del intervalo de retención terminarían por eliminar los efectos del cambio de contexto (v.g., Rosas y Bouton, 1997a, Experimento 1). Esto es lógico, ya que si el cambio físico no se percibe en el momento de la prueba difícilmente podrá sumarse al efecto del intervalo de retención.

Los resultados mostraron que con este tratamiento el efecto combinado del intervalo de retención y del cambio de contexto era mayor que el efecto de cada uno de ellos por separado, esto se refleja en que la mayor atenuación de inhibición latente se encontró en el grupo que recibió un cambio de contexto entre la preexposición y la prueba al mismo tiempo que recibía un intervalo de retención de 28 días (Rosas y Bouton, 1997a, Experimento 2). Además, el efecto de aditividad encontrado no puede interpretarse como una experiencia más larga con los contextos sino por la experiencia reciente de los mismos (Experimento 3). Según estos resultados es posible obtener olvido de los contextos por el mero paso del tiempo (Rosas y Bouton, 1997a, Experimento 1; Riccio et al., 1984) al mismo tiempo que se obtiene la suma entre los efectos del intervalo de retención y el cambio de contexto (Rosas y Bouton, 1997a, Experimentos 2 y 3). En consecuencia, el contexto puede ser interpretado como causa y objeto de olvido (Bouton et al., 1999a, b; Rosas, 2000).

Rosas y Bouton (1998) han encontrado estos mismos resultados en un paradigma de extinción en animales utilizando una tarea de aversión condicionada al sabor; y posteriormente en seres humanos por Rosas et al. (2001) usando un paradigma de interferencia retroactiva en una tarea de aprendizaje causal, así como por Vila et al., (2002) en una tarea instrumental.

En resumen, en este punto parece razonablemente seguro considerar que, una vez que se produce el olvido, el mecanismo fundamental de recuperación de la información es el cambio en el contexto de interferencia. Es el mismo mecanismo de recuperación de la información, el cambio de contexto, el que parece estar actuando en el caso de los efectos de renovación y de recuperación espontánea. Sin embargo, hay un efecto que hemos tratado someramente hasta ahora, el efecto de reinstauración, que aunque se ha considerado en alguna ocasión como un caso especial de renovación

(Brooks et al., 1995), en la mayoría de los casos ha recibido otro tipo de explicaciones. En el capítulo siguiente presentaremos un análisis más profundo de las explicaciones de este fenómeno, pues la distinción entre ellas será el objetivo fundamental de esta tesis doctoral.



### **III. Interpretaciones del fenómeno de reinstauración**

Una vez analizados los mecanismos del olvido y los distintos fenómenos de la interferencia vamos a centrarnos en el análisis de la reinstauración. Este término ha recibido distintos significados y se ha usado para describir distintos fenómenos en función de la perspectiva desde la que se haya afrontado su estudio. Una de ellas se ha desarrollado fundamentalmente en el ámbito de la memoria humana donde se entiende por reinstauración el fenómeno que ocurre cuando la breve repetición de una experiencia previa permite mantener la información adquirida en una etapa evolutiva temprana durante intervalos de retención relativamente largos (v.g., Campbell y Jaynes, 1966). Otra postura proviene de la investigación sobre aprendizaje animal y es en ésta en la que nos hemos centrado desde la introducción y en la que seguiremos trabajando. En este caso, recordemos que se entiende por reinstauración a la mejora en la actuación acorde con la información original por la presentación de parte de esta información (generalmente el EI) en el momento previo a la prueba (Rescorla y Heth, 1975).

A lo largo de este capítulo se analizarán con detenimiento ambas posturas y aunque nos centremos más en una de ellas, es conveniente conocer los diferentes significados que el término de reinstauración ha ido tomando en la literatura, esto puede ayudar a evitar errores de interpretación y a comprender otros estudios que exploran este fenómeno desde un significado bien distinto del que nosotros empleamos.

#### **III.1.- La reinstauración desde la memoria humana**

El término de reinstauración que se emplea desde esta perspectiva de estudio fue definido por primera vez como “pequeña cantidad de práctica o repetición periódica parcial de una experiencia capaz de mantener el efecto de esa experiencia a través del tiempo” (Campbell y Jaynes, 1966; pág.472). Esta forma de entender reinstauración se refiere al hecho empírico de que parte de las condiciones originales eran reinstauradas por la presentación de experiencias periódicas de recuerdo y fue acuñada a partir de los estudios con animales realizados por Campbell y Jaynes (1966). Básicamente en sus experimentos se intentaba comprobar si se mantenía activa una respuesta de miedo condicionado en crías de rata. Los autores presentaban cuatro ensayos de reinstauración (uno por semana) en el periodo de un mes, dichos ensayos consistían en administrar 15 descargas eléctricas de 2 segundos en una caja de Skinner pintada de color negro; posteriormente se dejaba a la rata en una caja blanca y durante 5 minutos no recibía descarga; por último se administraba una sola descarga

en la caja negra a los 7, a los 14 y a los 21 días; la prueba se realizó en la caja negra 28 días después. Los resultados mostraron un fuerte miedo condicionado en el grupo que recibió este tratamiento en comparación con un grupo control que no recibió descargas eléctricas. Esto sugiere que incluso en estos periodos evolutivos el recuerdo de una información perdura durante amplios intervalos de tiempo (véase también Campbell y Randall, 1976). A partir de estas investigaciones preliminares surgió un destacado interés por estudiar los entresijos de la memoria en los primeros estadios evolutivos de distintas especies animales (véase v.g., Haroutunian y Riccio, 1979).

En seres humanos esta tradición la ha encabezado Carolyn Rovee-Collier, quien ha generado una prolífica investigación sobre amnesia infantil y reinstauración (véase Rovee-Collier y Barr, 2001 para una revisión en bebés humanos). El fenómeno de la amnesia infantil suele atribuirse a una incapacidad de almacenar y retener recuerdos a largo plazo como consecuencia de una maduración insuficiente en el bebé (v.g., Howe y Courage, 1993). Los estudios de esta autora venían motivados por un interés en conocer cómo se integra la nueva información con la información ya almacenada en la memoria (véase Rovee-Collier, 1995).

A la hora explorar este campo Rovee-Collier se plantea en primer lugar si realmente los niños de temprana edad (de 0 a 3 años) son capaces de tener recuerdos a largo plazo. Esta idea era negada por los defensores de posturas más radicales, pero si estuvieran en lo cierto ¿por qué algunos aspectos de la infancia que somos incapaces de recordar conscientemente siguen afectando al comportamiento adulto? Se ha visto en distintas especies que la experiencia temprana produce multitud de efectos en la conducta del adulto (Beach y Jaynes, 1954). A veces, tales efectos son la simple persistencia en la vida adulta de hábitos formados a lo largo de la infancia; una posibilidad es que la experiencia temprana influya en el comportamiento posterior estructurando las capacidades perceptuales o de respuesta del individuo. Es más, existen ciertos periodos críticos del desarrollo en los que las conductas aprendidas inicialmente moldean otras adquiridas más tarde.

Gracias a estudios que han abordado el tema desde distintos paradigmas hoy sabemos que los niños desde una edad bien temprana son capaces de codificar y mantener recuerdos a largo plazo. De modo que el estudio del olvido en esta etapa evolutiva tiene cabida desde posiciones teóricas como la teoría del desvanecimiento de la huella de memoria y la teoría de la recuperación.

El principal objetivo de la investigación desarrollada por esta autora fue determinar las capacidades de recuerdo que presentan los niños de corta edad y delimitar qué factores inciden en que la información sea accesible posteriormente. Rovee-Collier hace hincapié en los mecanismos de reactivación y reinstauración como explicación a la influencia de las experiencias infantiles en la conducta del adulto (véase también Campbell y Jaynes, 1966). Por tanto supone que la amnesia infantil sería mejor entendida si se conceptualizara como un problema de recuperación de la información,

más que como deterioro de la huella de memoria. Reactivación y reinstauración tienen en común que ambos son tratamientos recordatorios; las diferencias entre ellos se van a referir principalmente a la posibilidad de participación activa de los sujetos a lo largo de los ensayos en uno y otro tratamiento. No obstante, algunos psicólogos del desarrollo han considerado estos tratamientos como equivalentes, de hecho Howe, Courage y Bryant-Brown (1993) describen literalmente que “la distinción entre reinstauración y reactivación es (...) artificial y ambas son formas similares (si no la misma forma) de preservar la memoria” (véase también Hudson y Sheffield, 1998). En contra de esta idea Adler, Wilk y Rovee-Collier (2000) sugieren que la separación de estos términos no es tan artificial como se había sugerido y que los distintos procedimientos que derivan de uno y otro tratamiento llevan a diferentes efectos de preservación de la memoria. Así, en reinstauración el niño tiene la oportunidad de participar parcialmente en el ensayo de entrenamiento durante el intervalo de retención; mientras que en reactivación el niño recibirá exposición a algún aspecto del entrenamiento al final del intervalo de retención, pero no podrá participar en modo alguno en el ensayo. Un aspecto importante que deriva de esta concepción de reinstauración es que la participación activa de los niños durante estos ensayos puede suponer y probablemente supone un nuevo aprendizaje. Tal idea pone de manifiesto una de las principales diferencias entre este enfoque de estudio y el propuesto en aprendizaje animal ya que desde su perspectiva el fenómeno parece referirse más a un reaprendizaje de la situación de entrenamiento que a una mejora en el recuerdo.

Pese a estas diferencias de acepción del fenómeno, estos estudios son especialmente interesantes porque suponen una prueba a favor de que la información una vez aprendida es muy resistente al olvido ya que con la aplicación de tratamientos recordatorios los niños pueden mantener la información disponible durante amplios intervalos de tiempo. Estos resultados echan por tierra la hipótesis de que los niños preverbales son incapaces de mantener recuerdos a largo plazo como consecuencia de la imposibilidad de repasar verbalmente la información antes de la aparición del lenguaje (Nelson, 1995).

Llegado este punto sabemos que durante la primera infancia se posee la capacidad para mantener recuerdos durante largos periodos de tiempo y se sabe cómo mejorar esta retención. Ahora bien, lo que hace que estos tratamientos recordatorios sean tan eficaces parece que es el contexto. La probabilidad de que un recuerdo formado en un determinado contexto durante la primera infancia pueda ser recuperado en una edad más tardía es tanto menor cuanto más cambia el contexto o se percibe más intensamente como modificado. Nadel, Willner y Kurz (1985) aseguraban que el aprendizaje durante la infancia se realiza independientemente de contexto, pero se ha demostrado que esta afirmación es incorrecta a la luz de numerosos estudios que contemplan el efecto del cambio de contexto en el recuerdo del niño. La exposición al contexto original de entrenamiento produce una mejora en el recuerdo y si esto es

así, ha de ser necesariamente porque existen características del contexto que se codifican y por tanto son susceptibles de actuar como claves de recuperación.

Butler y Rovee-Collier (1989), evaluaron la memoria de niños de tres meses tras demoras que variaban entre 1 y 5 días, en una tarea de condicionamiento instrumental. El procedimiento usado aquí es muy común en muchos de los estudios dedicados a explorar la memoria a largo plazo de los bebés; se realiza en dos fases, primero el niño aprende a dar patadas a un móvil colgado sobre su cuna en distintas sesiones de entrenamiento. Cada sesión comienza con un periodo inicial de tres minutos que sirve para establecer la línea base de la conducta de pataleo del bebé, posteriormente se ata el móvil a uno de los tobillos con una cinta que desplaza a aquél cada vez que el niño da una patada. Durante este periodo que dura unos 9 minutos, el bebé aprende a desplazar el móvil con los movimientos de su pie. Después de la fase de aprendizaje y transcurrido un determinado periodo de demora, se presenta el móvil durante tres minutos y se mide la tasa de conducta instrumental (pataleo) emitida por el niño. En este experimento concretamente se manipulaba tanto la clave de recuerdo como la familiaridad del contexto y encontraron que ambas variables se procesaban por separado y no como una única configuración estimular. Así, la presentación de una clave de recuerdo familiar que por lo general reactivaba el recuerdo, perdía su efectividad si se presentaba en un contexto novedoso; del mismo modo, cuando el contexto de entrenamiento y el de prueba eran similares se facilitaba la discriminación entre una clave familiar y otra nueva tras amplias demoras no produciéndose generalización entre claves. Esto pone de manifiesto que el contexto elimina la ambigüedad en situaciones en las que el recuerdo de la información se halla difuso (Bouton y Bolles, 1985). Por otro lado, solamente la clave presente en el entrenamiento original tiene la habilidad de actuar como un reactivador de la memoria, pero únicamente si se presenta en el contexto de entrenamiento. Esto hace pensar que quizá la memoria del bebé sea más específica del contexto que la memoria de los adultos (v.g., Borovsky y Rovee-Collier, 1990). Ésta es una prueba más a favor de que el paso del tiempo por sí mismo no mina la capacidad de recordar la información aprendida originalmente.

Sin embargo, si atendemos a la definición de reinstauración vemos que en las investigaciones de Rovee-Collier la recuperación de la información no viene dada por la exposición al EI o a la consecuencia. Es más, teniendo en cuenta la brevedad de las sesiones de entrenamiento, es muy posible que la reexposición a parte de la situación entrenada sirva como reaprendizaje más que como reinstauración de la información original. Lo que sí podemos concluir de los estudios de Rovee-Collier es que la incapacidad de los adultos para recordar experiencias de la primera infancia no puede atribuirse a la inmadurez de la memoria de los bebés ya que son capaces de retener información por intervalos de tiempo extremadamente largos, particularmente cuando los evocan elementos o contextos que recuerdan el aprendizaje inicial (v.g., Borovsky y Rovee-Collier, 1990).

Este tipo de resultados sobre reinstauración no sólo se ha encontrado en los estudios con bebés; resultados similares aparecen en preescolares y niños en edad escolar (v.g., Howe et al., 1993; Hoving y Choi, 1972; Hoving, Coates, Bertucci y Riccio, 1972).

Otro tipo de estudios que también utilizan el término de reinstauración se enmarca en el ámbito de la memoria de testigos. Tales investigaciones se basan en el principio de especificidad de la codificación (Tulving, 1983) para explicar que los testigos serán capaces de recordar más detalles del evento original que presenciaron si es reinstaurado el ambiente físico en el que éste se desarrolló (Smith, 1979). Esto se pone de manifiesto en un experimento típico de este área de trabajo como es el de Geiselman, Fisher, MacKinnon y Holland (1986, Experimento 2), en el que los testigos veían una película de un crimen y luego durante 5 minutos se les pedía que recordasen todo lo que pudiesen acerca de la misma. Después de ver la película los participantes se dividían en dos grupos, a la mitad se les pedía que recordasen reinstaurando el contexto original, con lo que nombraron más detalles que aquellos que a quienes no se les daba esta instrucción. Se encontraron resultados similares si a las personas se les pedía que reinstaurasen el contexto emocional (v.g., Davies y Milne, 1985). No obstante, hay que notar que en estos casos el término de reinstauración no implica que se presente al sujeto parte de las claves presentes durante la ocurrencia del evento, sino que el sujeto sea capaz de recordar el contexto en que se codificó. Según esto, la mejora en el recuerdo producida por la reinstauración, al menos como la hemos explicado hasta el momento, no podría ocurrir si el sujeto fuera incapaz de acceder por sí mismo a dicho contexto.

En estos estudios se entiende por contexto cualquier información que se codifique junto con el estímulo que va a ser reconocido. Una vez almacenada en la red de memoria esta información se conectaría con el estímulo en cuestión a través de lazos asociativos (Tulving y Thomson, 1973). Aunque en teoría el modelo de redes podría ayudar tanto a las tareas de recuerdo como a las de reconocimiento, algunos estudios apuntan a que los efectos de reinstauración del contexto son más evidentes en tareas de recuerdo (v.g., Bower, 1981; Smith, 1988); sin embargo, no hay unanimidad en este punto ya que otras investigaciones indican efectos muy débiles o nulos en las mismas circunstancias (v.g., Cutler, Penrod, O'Rourke y Martens, 1986; Davies y Milne, 1985; Sanders, 1984). Esto puede explicarse si tenemos en cuenta que se llega a estas conclusiones a través de la comparación entre experimentos distintos que implican distintas tareas e intervalos de retención, por lo que cualquier conclusión al respecto ha de ser necesariamente tentativa en este punto (Shapiro y Penrod, 1986). Por otro lado, el concepto de reinstauración planteado desde los estudios de Rovee-Collier ha sido considerado como un proceso análogo al paradigma de los tres estados empleado en memoria de testigos (Howe, 1991). Este paradigma se basa en que

los sujetos presencian un evento y posteriormente reciben información sobre el mismo, finalmente se les hace una prueba de memoria sobre el evento original (véase también Rovee-Collier, Borza, Adler y Boller, 1993). No obstante, en este caso la propia prueba puede estar implicando un nuevo aprendizaje ya que da a los testigos posibilidad de participación activa en el momento del recuerdo. Esto hace suponer que tanto en los experimentos de Rovee-Collier como en los de memoria de testigos la reinstauración adquiere un significado más parecido a la reactivación de la memoria por reaprendizaje de la situación de entrenamiento. Por esto principalmente no podemos considerar que desde estas perspectivas de estudio el significado del fenómeno sea siquiera parecido a la concepción de reinstauración que tomamos en esta tesis y en la que profundizaremos a continuación.

### **III.2.- Interpretaciones de la reinstauración desde las teorías del aprendizaje**

Las diferencias en el significado de reinstauración entre distintas perspectivas de estudio no son el único aspecto controvertido con el que topamos al investigar este fenómeno, cuyo interés se ha ido despertando paulatina y tímidamente en los últimos años. Quizá en esto haya influido el que actualmente se cuente con un buen número de interpretaciones incluso dentro del mismo marco teórico. Por ejemplo, sólo dentro de las teorías asociativas del aprendizaje podemos encontrar diversas explicaciones a los mecanismos de acción de este fenómeno. Aunque no haya un acuerdo que determine exactamente el funcionamiento de la reinstauración, lo que sí parece claro es la generalidad con la que suele aparecer en distintos paradigmas experimentales. Así, se ha observado en condicionamiento apetitivo (v.g., Bouton y Peck, 1989) y aversivo (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Schachtman, Brown y Miller, 1985; Westbrook et al., 2002), en contracondicionamiento (Brooks et al., 1995), en condicionamiento instrumental (v.g., Baker, Steinwald y Bouton, 1991; Delamater, 1997; Rescorla y Skucy, 1969) e incluso dentro de la literatura de abuso de sustancias se ha considerado la reinstauración como factor determinante en las recaídas en el consumo de drogas (v.g., Shanam, Rodaros y Stewart, 1994; Shanam y Stewart, 1995).

Teniendo en cuenta la diversidad de acción de este fenómeno no es de extrañar que no haya cohesión en las explicaciones, dentro de las cuales se han sugerido dos alternativas principales. Por un lado, se considera que la reinstauración se debe al establecimiento de un nuevo aprendizaje durante la presentación de la consecuencia sola antes de la prueba. En este caso se ha sugerido que la reinstauración está mediada por un condicionamiento contextual (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983) o como consecuencia de la formación de una nueva asociación EC-EI mediada por el contexto de extinción (v.g., Westbrook et al., 2002). Por otro lado, se asume

que la reinstauración se produce por una mejora en el recuerdo de la relación originalmente establecida entre un estímulo y una consecuencia (v.g., Rescorla, 1973; Rescorla y Cunningham, 1977, 1978). En este sentido, Rescorla y Heth (1975) consideraron que el debilitamiento de la representación de la consecuencia que hipotéticamente ocurre durante la extinción podría verse contrarrestado por la presentación de ésta favoreciendo la RC en el momento de la prueba. Otra posibilidad que también aboga por la recuperación de la asociación original viene del modelo de memoria de Bouton (1993), en cuyo caso la asociación previa a la prueba entre el contexto y la consecuencia se ha interpretado como un cambio de contexto con respecto a la extinción capaz de generar un aumento en el recuerdo de la primera información similar al que ocurre en un caso de renovación (v.g., Brooks et al., 1995). A continuación vamos a analizar más detalladamente cada una de estas aproximaciones.

**Reinstauración como nuevo aprendizaje.** Dentro de las teorías que proponen la adquisición de un nuevo conocimiento como consecuencia de la exposición al EI solo antes de la prueba, destacan los modelos que enfatizan el papel del contexto en el aumento de la RC durante la prueba de reinstauración. Una de las teorías pioneras en este sentido es la teoría del condicionamiento contextual propuesta por Bouton y Bolles (1979b). Este tipo de condicionamiento puede explicarse asumiendo que la presentación del EI en un contexto lleva al establecimiento de una asociación contexto-EI de acuerdo con algunas teorías del aprendizaje (v.g., Rescorla y Wagner, 1972). Esta asociación podría sumarse a la asociación de cualquier EC que haya estado presente durante la adquisición produciendo una mayor RC de la que producen el contexto o el EC por separado (v.g., Rescorla y Wagner, 1972). Según esto, el contexto controlaría la ejecución ante el EC por la sumación entre la excitación contextual producida por la presentación del EI y la fuerza asociativa residual del EC extinguido que se sabe aún perdura después de un tratamiento de extinción o interferencia. Esta suposición se conoce con el nombre de *regla de sumación contexto-EC* y ha tenido importantes implicaciones en el estudio de asociaciones pavlovianas (Bouton, 1984). Se ha encontrado evidencia a favor de que el EC puede seguir elicitando la RC después de la extinción cuando aquél se presenta en compuesto con otro EC (v.g., Reberg, 1972). En otra línea de trabajo, se ha encontrado que si bien el EC extinguido no elicitaba la RC sí es capaz de controlar una respuesta instrumental asociada con el mismo reforzador, indicando que la asociación EC-EI permanece intacta después de la extinción (Delamater, 1996; Rescorla, 1996a, b; véase Rescorla, 1991, 1993a, b para una demostración del mismo efecto en condicionamiento instrumental).

Por otra parte, la eficacia de la excitación contextual se ve reflejada también en los estudios que demuestran cómo el condicionamiento contextual es específico del EI que protagoniza la reinstauración (Bouton y King, 1983). En relación con esta idea algunos estudios muestran que la exposición a EIs diferentes del utilizado en el

condicionamiento, aunque de intensidad similar, reflejan poca evidencia de que aumente la RC, incluso aunque se esperara un aumento de la fuerza asociativa del contexto (v.g., Ayres y Benedict, 1973; Randich y Rescorla, 1981; Rescorla, 1974; Sherman, 1978).

Una predicción fundamental que hacen Bouton y Bolles (1979b) es considerar que para encontrar reinstauración es esencial que los estímulos contextuales presentes durante la reexposición del EI lo estuvieran también durante la prueba. Los autores encontraron que la presentación del EI sólo reinstauraba la RC extinguida cuando coincidían los contextos de reinstauración y prueba, pero no cuando la prueba se realizaba en un contexto diferente aunque igualmente familiar (véase también Bouton, Rosengard, Achenbach y Peck, 1993; Bouton y Peck, 1989; Brooks et al., 1995). Estas ideas se ven apoyadas por los trabajos que muestran que las exposiciones no reforzadas al contexto entre la exposición al EI y la prueba pueden eliminar el efecto de reinstauración (v.g., Baker et al., 1991; Dweck y Wagner, 1970; Sheafor, 1975; Tomie, 1976; aunque véase Rescorla y Heth, 1975).

Sin embargo, pese a la evidencia experimental que apoya las predicciones hechas desde el condicionamiento contextual, esta explicación plantea una serie de problemas. En primer lugar, se ha cuestionado la credibilidad de la regla de sumación principalmente porque no siempre se encuentra evidencia de suma entre el contexto y el EC. Bouton y King (1986) mostraron que aquellos estímulos sometidos a reforzamiento parcial o inhibición latente no se sumaban con el contexto excitatorio, sugiriendo que la hipotética sumación quedaba prácticamente restringida a estímulos que habían sido extinguidos previamente (véase también Bouton et al., 1993). Cuando se evalúa la respuesta ante un EC que ha recibido un condicionamiento parcial y no ha sido sometido a extinción, la RC no se ve aumentada por el condicionamiento del contexto con el mismo EI (v.g., Rescorla y Cunningham, 1977, 1978). Esto hace pensar y de hecho se ha demostrado que sólo el estímulo que ha recibido extinción es sensible a la influencia del condicionamiento contextual (v.g., Bouton y King, 1983; Bouton, 1984).

Otro problema planteado pone en entredicho la asunción de que la reinstauración sea específica de que el EI presentado antes de la prueba coincida con el EI utilizado durante el condicionamiento (v.g., Bouton y King, 1983; Randich y Rescorla, 1981). En contra de esto, Rescorla y Heth (1975) mostraron que la exposición a un EI distinto del usado en el condicionamiento era también capaz de producir reinstauración. Utilizaron dos tipos de EIs con características motivacionales similares, una descarga eléctrica y un tono intenso, encontrando el efecto de reinstauración incluso cuando el condicionamiento se realizaba con el tono y la reinstauración con la descarga o viceversa. Esto parece indicar que determinados aspectos motivacionales del EI juegan un importante papel en la representación del mismo. Sin embargo, la evidencia experimental dedicada a estudiar la naturaleza emocional de los EIs sobre reinstaura-



ción no está demasiado clara, por lo que hay que ser cautos a la hora de concluir que la exposición a un EI distinto del usado en el condicionamiento sea igual de eficaz en la obtención de la reinstauración (véase Delamater, 1997).

Por último, la consideración de que los contextos de reinstauración y prueba coincidan ha sido cuestionada por Westbrook et al. (2002), quienes replican y extienden los resultados de Bouton y Bolles (1979b). Estos autores sugieren que para encontrar reinstauración basta con que coincidan los contextos de extinción y reinstauración, independientemente de donde se realice la prueba (Westbrook et al., 2002, Experimentos 4 y 5). Estos resultados son consistentes con la interpretación del condicionamiento mediado que más adelante discutiremos.

El hecho de considerar que el contexto mantiene asociaciones excitatorias directas con el EI durante la fase de reinstauración presenta un serio problema para los modelos centrados en la ejecución, como ocurre con la hipótesis del comparador (Miller y Schachtman, 1985; Miller y Matzel, 1988; Denniston et al., 2001). Recordemos que un estímulo comparador es aquél que está próximo al EC espacial o temporalmente durante el entrenamiento (v.g., el contexto). Esta hipótesis predice que durante la adquisición se establecen asociaciones directas EC-EI, EC-Contexto y Contexto-EI. El aprendizaje de estas asociaciones se manifestará en la prueba. La emisión de una RC excitatoria ante un EC se considera una función directamente proporcional a la representación directa del EI en el enlace EC-EI, e inversamente proporcional a la representación indirecta del EI que resulta de la multiplicación de la asociación EC-Contexto por la asociación Contexto-EI. Así, cualquier tratamiento post-adquisición que disminuya la representación directa (v.g., extinción o interferencia) causaría un aumento de la representación indirecta y en consecuencia una disminución de la RC. Sin embargo, el fortalecimiento de la asociación Contexto-EI producido por un tratamiento de reinstauración también llevaría a disminuir la RC en lugar de aumentarla, como en realidad sucede en el fenómeno de reinstauración.

Una interpretación alternativa sobre el papel que juega el contexto en reinstauración viene de la idea del condicionamiento mediado propuesto por Holland (1981, 1990). Desde esta teoría se asume que tanto el contexto de adquisición como el de extinción se asocian con el EC, de modo que la reinstauración ocurrirá cuando la reexposición a la consecuencia antes de la prueba se desarrolle en el contexto de adquisición o en el de extinción, ya que el contexto de entrenamiento siempre va a elicitar la representación de la memoria del EC que se asocia directamente con la consecuencia presentada durante la reinstauración, facilitando la RC durante la prueba. No obstante, algunos autores han encontrado reinstauración en situaciones en las que ésta no tiene lugar en el contexto de adquisición (v.g., Brooks et al., 1995), lo que sugiere que este contexto podría no ser relevante a la hora de mediar la asociación entre el EC y el EI.

Teniendo esto en cuenta Westbrook et al. (2002) plantearon una modificación al modelo de Holland (1981, 1990). De acuerdo con la interpretación que hacen estos autores del condicionamiento mediado, la acción del contexto se consideraba como un mero nexo de unión entre la asociación EC-EI establecida durante la reexposición al EI antes de la prueba. La principal aportación que hicieron estos autores fue plantearse como condición necesaria para obtener reinstauración que los contextos de extinción y reinstauración coincidieran, independientemente de si la prueba suponía el regreso al contexto de adquisición o se desarrollaba en un contexto totalmente nuevo.

Westbrook et al. (2002), utilizando un paradigma de condicionamiento de miedo observaron que los animales eran capaces de aprender algo sobre la relación entre el contexto y el EC en el transcurso de la extinción y que este aprendizaje jugaba un importante papel en el desarrollo de la reinstauración (v.g., Rescorla y Cunningham, 1978; Rescorla, 1984). Westbrook et al. (2002, Experimento 4; véase también Harris et al., 2000; Experimento 1) diseñaron un experimento intrasujeto en el que las ratas recibieron dos estímulos (A y B) emparejados independientemente con una descarga en un contexto X; posteriormente se extinguió el estímulo A en el contexto Y, mientras el otro se extinguió en el contexto Z. En la fase de reinstauración la descarga se presentaba en el contexto Y, mientras Z se presentaba sin descarga. La prueba se realizó en un contexto nuevo, distinto de los anteriores. En esta situación sólo se encontró reinstauración con el estímulo A, el único que había recibido la extinción y la reinstauración en el mismo contexto. Westbrook et al. (2002) consideraron que este resultado indicaba dos cosas. Por una parte, que la reinstauración se debía a un condicionamiento mediado (Holland, 1981) y por otra que la asociación contexto-EC se produce exclusivamente durante la extinción y no durante la adquisición, retomando la idea de Bouton (1993) de que el contexto sólo se procesa cuando los estímulos adquieren un significado ambiguo. La interpretación de la reinstauración como condicionamiento mediado se vio reforzada por los resultados de los Experimentos 5 y 6. En el Experimento 5 se encontró que el efecto de reinstauración se atenuaba cuando se presentaba el contexto de extinción por sí solo después de la reinstauración, algo que, además de extinguir directamente la asociación contexto-EC, debería haber producido extinción mediada. Finalmente, el Experimento 6 supuso una evidencia clara de condicionamiento mediado en esa situación al encontrar “reinstauración” después de eliminar la fase de adquisición. Aunque es cierto que estos autores encontraron también reinstauración cuando la extinción se realizaba en un contexto y la reexposición y la prueba en otro distinto (v.g., Bouton et al., 1993; Westbrook et al., 2002 Experimentos 2a y 2b), estos resultados se podrían explicar como un efecto de renovación XXY puesto que la prueba tuvo lugar en un contexto distinto al contexto de extinción (Bouton y Ricker, 1994).

En resumen, la interpretación del condicionamiento mediado propuesta por Westbrook et al. (2002) sugiere que el contexto puede adoptar distintos papeles en la reinstauración ante un EC extinguido. El papel que adopte va a depender de dónde se realicen las fases de extinción, reinstauración y prueba. Si la extinción ocurre en un contexto y la reexposición al EI y la prueba en otro, se obtendría reinstauración porque el EI elicitado por el contexto condicionado recuperaba la memoria EC-EI; si extinción y reexposición al EI se realizan en un contexto y la prueba en otro, también se observaría reinstauración y ésta sería específica del EC porque el EC y el EI se encontrarían unidos por un contexto común asociado. Así, Westbrook et al. (2002) parecen encontrar resultados consistentes con la explicación de reinstauración en términos de condicionamiento mediado. Es interesante señalar que esta interpretación puede aplicarse prácticamente a todos los experimentos que encuentran reinstauración constituyendo la teoría del condicionamiento mediado una de las más firmes candidatas a la explicación de este fenómeno.

**Reinstauración como recuperación de información.** En defensa de esta idea Rescorla y Heth (1975) destacaron particularmente el papel de la representación interna del EI en el momento de la adquisición y la posterior producción de la RC; el argumento central de esta interpretación es que la reinstauración se debe al restablecimiento de la memoria del EI que habría quedado debilitada en el transcurso de la extinción (v.g., Hoehler y Leonard, 1981; Kehoe y White, 2002). Según esto, durante la extinción no sólo se modifica la representación de la asociación EC-EI sino también la del EI, estos supuestos cambios pueden invertirse y recuperar al menos parcialmente la RC por la presentación del EI antes de la prueba. Hay estudios donde se manipula el valor del EI de forma independiente al EC que apoyan estos resultados. Después del condicionamiento simple, la devaluación o inflación del EI produce un cambio en la respuesta condicionada, sugiriendo que la representación del EI es parte de lo que el sujeto aprende durante el condicionamiento clásico (v.g., Holland y Rescorla, 1975; Rescorla, 1973, 1974; Sherman, 1978). Según esto, una disminución en la representación del EI durante la extinción puede hacer disminuir la RC, del mismo modo que durante la reinstauración el aumento en la representación del EI podría llevar al incremento de dicha respuesta. No obstante, estos experimentos únicamente pueden considerarse como evidencia indirecta del fortalecimiento del valor del EI durante la reinstauración ya que no se han encontrado resultados experimentales suficientes que avalen la idea de una disminución del valor del EI como consecuencia de la extinción (aunque véase Kehoe y White, 2002). Por ejemplo, se ha observado que la extinción de un EC no debilita la respuesta provocada por otro EC asociado con el mismo EI (v.g., Kaspro, Schachtman, Cacheiro y Miller, 1984). Por otra parte, esta teoría deja fuera los matices contextuales de la reinstauración que, como decíamos arriba, son fundamentales para la aparición de este fenómeno.

En esta misma línea encontramos otras interpretaciones que también consideran el contexto como modulador de la conducta pero que han atribuido un papel diferente a los estímulos contextuales al adscrito por las teorías que consideraban que el contexto estaba implicado en la formación de un nuevo aprendizaje. Estas teorías sugieren que el contexto actúa como un modulador o señalizador de la ocurrencia de la asociación EC-EI, en lugar de establecer asociaciones directas con el EI. De hecho, una amplia variedad de estudios indican que la habilidad del contexto para modular la ejecución ante un EC es independiente de las asociaciones directas con el EI (v.g., Bouton y Bolles, 1985; Bouton y King, 1986; Bouton y Swartzentruber, 1986; Holland, 1992). Esta interpretación considera que durante la adquisición el contexto adquiere propiedades excitatorias por su relación con el EI. Este contexto excitatorio serviría como modulador de la asociación EC-EI durante la adquisición. En el momento de la extinción, el contexto pasaría a modular la asociación EC-noEI, pero en este caso el contexto ya no sería excitatorio (puesto que durante la extinción no se presenta el EI). Durante la reinstauración, el contexto volvería a convertirse en excitatorio y, en consecuencia, volvería a servir para recuperar la asociación EC-EI durante la prueba (Delamater, 1997). Sin embargo, asumir que el papel modulador del contexto actúa en esta dirección topa con el problema de que las asociaciones excitatorias EC-EI no suelen ser dependientes del contexto. Por ejemplo, cuando se realiza un cambio contextual tras el establecimiento de una relación clave-consecuencia, la respuesta de los sujetos no se ve afectada por el cambio de contexto (v.g., Bouton y King, 1983; Bouton y Swartzentruber, 1986). Por tanto, parece difícil considerar que el contexto module la asociación EC-EI en una situación estándar de adquisición si después el cambio de contexto no produce ningún efecto sobre esta asociación.

No obstante, aunque la ausencia del efecto del cambio contextual sobre la adquisición restrinja su papel como modulador, el hecho de que este cambio sí afecte al tratamiento de extinción o interferencia sugiere que el contexto puede actuar como modulador sobre la información interferente, algo que ya hemos tratado con cierta profundidad en los capítulos precedentes. Recordemos que desde las teorías de la recuperación de la información se asume que el cambio de contexto producido tras la fase de extinción o interferencia es el principal responsable del restablecimiento de la información originalmente adquirida (Bouton, 1993, 1994a, b). Un EC extinguido muestra una sensibilidad contextual que recuerda a la ambigüedad semántica que dos palabras homófonas pueden generar (v.g., Ratón; véase Bouton, 1984, 1988; Bouton y Bolles, 1985). Para este tipo de estímulos el contexto es fundamental a la hora de emitir una respuesta ante los mismos.

Al codificarse la información de la extinción junto al contexto, la recuperación de la información acerca de la extinción dependerá de que dicho contexto esté presente. Esta idea se ha utilizado principalmente para la explicación del fenómeno de renovación y de recuperación espontánea (v.g., Peck y Bouton, 1990; Rosas y Bouton, 1996,

1998). No obstante, puede aplicarse también al caso de la reinstauración si asumimos que el condicionamiento del contexto durante la exposición a la consecuencia convierte a éste en un contexto distinto del de extinción, dificultando la recuperación de la información de esta fase y facilitando la recuperación de la información de la adquisición. Desde esta perspectiva, el fenómeno de reinstauración podría ser considerado como un caso especial de renovación por un cambio en el contexto de extinción (Brooks et al., 1995).

Si recordamos, al hablar de renovación en el capítulo anterior citábamos tres casos: cuando la adquisición y la prueba se desarrollaban en el mismo contexto y la extinción en otro XYX (v.g., Bouton y Bolles, 1979a; Rosas y Bouton, 1997b); cuando las tres fases se llevaban a cabo en tres contextos diferentes XYZ (v.g., Bouton y Swartzentruber, 1986; Bouton y Brooks, 1993); y cuando adquisición y extinción tenían lugar en un contexto y la prueba en otro XXY (v.g., Bouton y Ricker, 1994). Hay que tener en cuenta que todos los casos de renovación coinciden en que el abandono del contexto de extinción durante la prueba parece ser el principal responsable de aumentar la respuesta condicionada extinguida. No obstante, es el último ejemplo de renovación el que más se asemeja a la interpretación de reinstauración ofrecida por Brooks et al. (1995). Esta serie experimental muestra por primera vez evidencia del fenómeno de reinstauración en un paradigma de contracondicionamiento. El diseño básico de los experimentos consistía en asociar un EC a una descarga eléctrica durante la fase de adquisición y posteriormente en asociar ese mismo EC a comida. La fase de reinstauración se realizó en el mismo contexto de prueba y en un contexto diferente. Los resultados de esta serie mostraron que la exposición al EI (descarga) de la primera fase en el mismo contexto donde después se realizaba la prueba reinstauraba la ejecución acorde al condicionamiento aversivo, mientras que presentar la descarga en un contexto diferente no tenía estos efectos. Esto no sólo sugiere que es posible encontrar reinstauración en un paradigma de contracondicionamiento, sino que este efecto aparece cuando la exposición a la primera consecuencia tiene lugar en el mismo contexto de prueba. Estos resultados replican los encontrados previamente en extinción (v.g., Baker et al., 1991; Bouton y Bolles, 1979b; Rescorla y Cunningham, 1978) y evidencian que en contracondicionamiento pueden presentarse los tres efectos de recuperación de la información más importantes, a saber renovación (v.g., Peck y Bouton, 1990), recuperación espontánea (v.g., Bouton y Peck, 1992) y según estos resultados reinstauración. Además, vuelven a sugerir que la presentación de un EC emparejado con un segundo EI tampoco destruye el aprendizaje de la información aprendida en primer lugar y que la ejecución de cada tratamiento está afectada por los efectos del contexto y del tiempo.

Teniendo presente la teoría de la recuperación de Bouton (1991, 1993) los resultados de Brooks et al. (1995) pueden explicarse perfectamente, ya que sugiere que las asociaciones EC-EI establecidas en la fase de adquisición se almacenan en la memo-

ria como una asociación excitatoria, mientras que las presentadas en la fase de extinción se representarían como asociaciones inhibitorias EC-NoEI (v.g., Konorsky, 1967; Pearce, 1987; Wagner, 1981). Esto mismo también ocurre en la interferencia retroactiva, la única diferencia es que durante la segunda fase además de aprender una asociación inhibitoria EC-noEI se aprende otra excitatoria entre el EC y el nuevo EI. Las memorias de cada fase quedan almacenadas y están disponibles después de la extinción o la interferencia y la expresión de una u otra depende diferencialmente del contexto de recuperación (Bouton, 1993). En consecuencia, un cambio de contexto después de la segunda fase puede reducir la recuperación de dicha fase (EC-no EI) y recuperar la memoria de la primera (EC-EI) (véase Bouton y Peck, 1992).

Considerando el estudio de Brooks et al. (1995), donde se enfatiza el papel del contexto en la recuperación de las diferentes memorias, la reinstauración ocurre porque la exposición al EI solo convierte al contexto en que se presenta en excitatorio y esta excitación contextual transforma el contexto de prueba en un contexto diferente al contexto de interferencia, lo cual en sí mismo puede causar un efecto de renovación haciendo palpable la semejanza entre ambos fenómenos (Bouton y Ricker, 1994). Por otra parte, dado que el paso del tiempo se ha considerado como un cambio de contexto, un intervalo de retención después de la segunda fase hará al contexto de prueba diferente del contexto de extinción o interferencia (Rosas y Bouton, 1996). Todo esto realza la semejanza entre renovación, recuperación espontánea y reinstauración, mostrando que estos fenómenos pueden estar guiados por un mecanismo común. Este mecanismo bien puede ser el cambio de contexto, que actuaría inhibiendo la información de la segunda fase y favoreciendo la recuperación de la primera.

No obstante, aunque esta interpretación pueda resultar muy sugerente también tiene sus detractores. Así, a partir de estudios provenientes de la investigación animal bajo una perspectiva fisiológica no parece tan evidente que estos fenómenos de la recuperación tengan el mismo mecanismo subyacente. Estos estudios sugieren que mientras la renovación y recuperación espontánea pueden compartir mecanismos neurales semejantes o incluso el mismo, la reinstauración estaría regida por un mecanismo diferente. En un paradigma de condicionamiento de miedo utilizando ratas como sujetos experimentales Wilson, Brooks y Bouton (1995) mostraron que una lesión en el fórnix influía diferencialmente sobre un efecto del cambio de contexto que tenía lugar tras la extinción. Sugerían que la lesión no afectaba ni a la renovación ni a la recuperación espontánea, pero sí atenuaba el efecto de reinstauración (véase también Frohardt, Guarracci y Bouton, 2000). Sin embargo, Fox y Holland (1998) realizaron un estudio similar pero en una tarea de condicionamiento apetitivo y encontraron que una lesión en esta región del hipocampo no afectaba de forma diferencial a la reinstauración y la renovación. Por tanto, es posible que esta estructura cerebral no esté implicada en la asociación entre señales contextuales y reforzadores apetitivos (Honey y Good, 1993; Good y Honey, 1991). Es más, en el propio labora-

torio de Bouton se ha encontrado que la reinstauración de una conducta apetitiva puede ser menos dependiente de las asociaciones contexto-EI que la reinstauración de una conducta aversiva. Por ejemplo, aunque Bouton y King (1983) encontraron que un cambio de contexto entre la reinstauración y la prueba eliminaba la reinstauración aversiva; Bouton y Peck (1989) mostraron que esta misma manipulación producía sólo una reducción parcial en la reinstauración apetitiva. Por consiguiente, se puede especular con la idea de que la reinstauración de una conducta apetitiva pueda estar menos mediada por las asociaciones contexto-EI que la aversiva, esto es lógico teniendo en cuenta que los refuerzos apetitivos se suelen administrar en un mayor número de contextos que los aversivos, que generalmente están más asociados al contexto experimental, lo que puede llevar a un debilitamiento de la contingencia contexto-refuerzo apetitivo en mayor medida que la de contexto-refuerzo aversivo. Estos resultados también se pueden explicar por el modelo de Pearce y Hall (1980) que asume que la atención a las claves contextuales se mantiene activa si son predictores inconsistentes de dos consecuencias (v.g., la descarga eléctrica y la comida en situaciones de supresión condicionada), pero en una situación como la que presentan Fox y Holland (1998) sólo aparece el reforzador apetitivo de modo que el modelo predice una reducción de la atención a las claves contextuales.

En consecuencia, la principal diferencia entre estos estudios podría deberse a que se basan en sistemas motivacionales diferentes. El hipocampo podría estar más implicado en la adquisición de asociaciones entre el contexto y estímulos aversivos que en asociaciones entre contexto y estímulos apetitivos (Good y Honey, 1991, Experimento 3). Esto sugiere la posibilidad de que la diferencia radique más en el tipo de mecanismos cerebrales implicados en el condicionamiento del miedo que en diferencias reales en mecanismos generales de recuperación de la información.

Decíamos al principio del epígrafe que las teorías asociativas pueden explicar sin problemas la ocurrencia de reinstauración y aunque esto es cierto, ya hemos visto que hay una notable falta de cohesión entre las distintas interpretaciones que recibe. Sin embargo, encontrar una explicación plausible a este fenómeno desde los modelos estadísticos o de reglas plantea mayores problemas. Desde teorías como el modelo de revisión de creencias (Maldonado et al., 1999) o el modelo de contrastes probabilísticos de Cheng y Novick (1990, 1992) que como veíamos eran las únicas que parecían permitir predecir fácilmente interferencia retroactiva completa, resulta difícil pensar siquiera en la existencia de reinstauración puesto que en ambos casos la presentación de la consecuencia sola en ausencia del efecto daría lugar a una disminución de la contingencia entre la clave y el resultado calculada a través de una regla estadística (v.g.,  $\Delta P$ ,  $\Delta D$  o similares). En estos modelos se esperaría que la presentación de la consecuencia por sí sola, al aumentar los ensayos tipo "c" disminuyera la relación entre la clave y la consecuencia, justo lo contrario de lo que ocurre en el

fenómeno de reinstauración. Una salvedad a esta conclusión podría venir del modelo de Cheng y Novick (1992; véase también Cheng, 1997), a partir del cual cabe la posibilidad de que parte de la información presentada al sujeto se codifique dentro de un conjunto focal independiente, de tal modo que el sujeto mantenga almacenados separadamente los contenidos de la adquisición y la reinstauración. Si la presentación del contexto junto a la consecuencia se codificara dentro de un conjunto focal distinto del utilizado para calcular la relación entre la causa y consecuencia durante la adquisición o la interferencia, la reinstauración no tendrá efectos en los juicios emitidos por los participantes, pero al menos no predeciría un descenso de los mismos como se ha sugerido (v.g., Perales et al., 1999). Aún así, ninguno de los modelos normativos es capaz de predecir fácilmente que la presentación de la consecuencia en ausencia de la causa produzca un aumento en la relación percibida entre ellas.

Tras haber barajado las distintas interpretaciones que aparecen en la literatura de reinstauración, no podemos concluir que alguna de ellas sea definitiva o exprese de un modo completamente eficaz los mecanismos subyacentes a este fenómeno. La teoría de Bouton (1993) presenta la ventaja teórica de agrupar bajo el mismo mecanismo renovación, reinstauración y recuperación espontánea, considerándolos a todos como fenómenos de recuperación de la información dependientes del cambio contextual. No obstante, esta teoría es incapaz de explicar algunos de los experimentos de condicionamiento mediado presentados por Westbrook et al. (2002), aquéllos que muestran un efecto específico de reinstauración cuando ésta tiene lugar en el contexto de extinción pero no en el de prueba, efecto que es mayor que el que produce el simple cambio de contexto entre la extinción y la prueba. Así, la idea de condicionamiento mediado parece ser el mecanismo más apropiado para explicar la reinstauración al poder aplicarse a prácticamente todos los resultados de los que informa la literatura. Los trabajos de Rescorla y Heth (1975), Bouton y Bolles (1979b) y prácticamente todos los demás coinciden en utilizar el mismo contexto durante la extinción y la reinstauración, dando ocasión a que se produzca el condicionamiento mediado. No obstante, antes de concluir que este mecanismo es el responsable del fenómeno será necesaria investigación adicional que demuestre la existencia del condicionamiento mediado en tareas distintas de la empleada por Westbrook et al. (2002). De hecho, una posibilidad no descartada es que todos o alguno de estos procesos asociativos contribuyan en conjunto, o en diferentes situaciones, a la aparición de reinstauración. La evaluación de la contribución de alguno de estos mecanismos en la manifestación del fenómeno de reinstauración será el principal objetivo de nuestro trabajo experimental.



## IV. Recapitulación

Actualmente el estudio del aprendizaje se encuentra dividido en dos grandes áreas teóricas encabezadas por las teorías asociativas (v.g., Mackintosh, 1975; Pearce, 1987; Pearce y Hall, 1980; Rescorla y Wagner, 1972) y las teorías estadísticas (v.g., Allan y Jenkins, 1983; Catena et al., 1998; Cheng, 1997; Cheng y Novick, 1990; 1992). Ambas abordan el aprendizaje desde distintas perspectivas. Para las teorías asociativas un proceso de aprendizaje supone ir actualizando las asociaciones entre eventos que ocurren en el ambiente mediante una regla de matemática (Shanks, 1993). Según el modelo de Rescorla y Wagner (1972) y en general todos los modelos asociativos, las representaciones de los nodos de *input* corresponden siempre a claves, esto es, los estímulos que aparecen siempre en primer lugar en una tarea, mientras que los nodos de *output* representan los resultados. Bajo este punto de vista, el papel causal de las claves y los resultados no es indiferente. La dirección del lazo asociativo va siempre de clave a resultado y no al revés (Perales et al., 1999). Para teorías estadísticas, el aprendizaje se debe al establecimiento de relaciones estadísticas entre eventos contingentes (Shanks, 1993). Ya hemos visto como este grupo de teorías asume que las personas y quizás los animales (v.g., Gallistel, 1990) se comportan como científicos intuitivos realizando cálculos de probabilidades entre eventos del ambiente.

Desde ambos grupos de teorías se predice interferencia catastrófica, de modo que la información aprendida antes de un tratamiento de extinción o interferencia no podría ser recuperada. Sin embargo, veíamos que un cambio de contexto físico o temporal entre la segunda fase y la prueba se traduce en un aumento en el recuerdo de la información de la primera fase. Algunas de las teorías que no predicen este tipo de interferencia vienen de modelos como los de Pearce (1987, 1994; véase también Pearce, 2002) o Pearce y Hall (1980) que, en contra de las teorías que defienden una sola asociación entre el EC y el EI (v.g., Rescorla y Wagner, 1972), sugieren que un estímulo puede mantener a la vez asociaciones excitatorias e inhibitorias con el EI permitiendo que informaciones contradictorias puedan conservarse independientemente en la memoria. Aunque estos modelos no dejan claro cómo se puede acceder a ambos tipos de información, desde las teorías de la recuperación de la información se ha sugerido una aproximación bastante plausible. En este caso, se hace una predicción única que no necesita tomar partido por ningún modelo de aprendizaje específico, siempre que el modelo permita que la información aprendida en distintas fases quede almacenada en la memoria en espera de que se produzcan las condiciones adecuadas para su recuperación (Bouton, 1993). Probablemente, cualquiera de los modelos de aprendizaje descritos, asociativos o estadísticos, pudiera modificarse de

forma relativamente simple para permitir el almacenamiento separado de dos informaciones distintas acerca de un mismo estímulo. Con esta asunción, la teoría de la recuperación de la información podría implementarse en principio sobre cualquier algoritmo de aprendizaje. La idea de que la información contradictoria sobre un determinado estímulo quede almacenada separadamente en la memoria puede llevarnos a pensar que el contexto esté en la base de que se recupere una u otra información. Así, un cambio de contexto entre la segunda fase y la prueba llevará a un deterioro en el acceso a la información interferente y a un incremento en el acceso a la primera información almacenada. Si no ocurre este cambio de contexto la segunda información prevalecerá sobre la original, como se ha observado en los fenómenos de renovación, recuperación espontánea e incluso en reinstauración (Brooks et al., 1995).

Dada la evidencia experimental que apunta a que el tratamiento de reinstauración se puede considerar como un cambio de contexto entre la fase de extinción y la prueba, el objetivo general que se plantea en la serie experimental que aparece a continuación será comprobar la contribución de este mecanismo a la aparición del fenómeno de reinstauración, intentando separarlo del mecanismo del condicionamiento mediado que ya hemos comprobado que es un firme candidato a ser el único responsable de que la reinstauración se presente. La consecución de este objetivo permitirá ahondar en el conocimiento de los mecanismos implicados en la reinstauración y en consecuencia profundizar en el conocimiento de los mecanismos de interferencia y de la recuperación de la información.

## V. Serie experimental

Como veníamos diciendo en apartados anteriores, la reinstauración supone una mejora en el recuerdo de la información original provocada por la exposición al EI entre la fase de extinción o interferencia y la prueba (Rescorla y Heth, 1975). La evidencia experimental sobre reinstauración sugiere que es un fenómeno tan robusto como la renovación o la recuperación espontánea y, aunque estos últimos hayan recibido una atención más notoria en la literatura, actualmente se está desarrollando un modesto aunque creciente interés en la investigación experimental sobre este fenómeno olvidado tradicionalmente (v.g., Vila y Rosas, 2001a; Westbrook et al., 2002).

Dentro de las diferentes interpretaciones que el fenómeno de reinstauración ha recibido, hemos comentado que éstas se podían incluir en dos perspectivas de estudio. Una de ellas defendía la reinstauración como mejora en el recuerdo de la primera información adquirida (v.g., Rescorla y Cunningham, 1977; Rescorla y Heth, 1975) y la otra como el establecimiento de un nuevo aprendizaje que tiene lugar durante la propia fase de reinstauración (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Westbrook et al., 2002).

Pese a este gran elenco de interpretaciones de la reinstauración, aún no contamos con una que sea lo suficientemente clara como para suponer una explicación completa de su funcionamiento o de los mecanismos que hacen posible su aparición. Por eso, ahondar en el estudio de la reinstauración podría resultar de interés a la hora de determinar no sólo aspectos específicos del fenómeno sino también aspectos relativos al funcionamiento general de otros mecanismos que como éste parecen estar implicados en la recuperación de la información.

En consecuencia, el objetivo general de esta serie experimental fue contrastar estas interpretaciones del fenómeno de reinstauración en el contexto del aprendizaje causal, centrándonos particularmente en la evaluación de la interpretación de la reinstauración en términos de renovación (Brooks et al., 1995). Para ello utilizamos una técnica de aprendizaje de probabilidad entre eventos en la que se establecía primero una relación entre un determinado alimento (A) y un trastorno gastrointestinal específico (+). Posteriormente, se establecía una relación entre ese mismo alimento y un trastorno gastrointestinal incompatible (A\*). La relación percibida por el participante entre el alimento y cada uno de los trastornos se evaluaba a través de un juicio de probabilidad. El efecto de interferencia se manifestaba como una inversión en los juicios de probabilidad entre la fase inicial y la fase de interferencia, de tal modo que los participantes terminaban juzgando a A como causante de \* y no de +, es decir que la información presentada en segundo lugar prevalecía sobre la original (v.g., García-Gutiérrez, 2001).

## V.1. Objetivos del trabajo de investigación

Como señalábamos arriba, el objetivo general de esta investigación fue explorar el efecto de reinstauración dentro de una tarea de aprendizaje causal a fin de comprobar si éste puede interpretarse como un caso especial de renovación (Brooks et al., 1995). Este objetivo general se concretó en los siguientes objetivos específicos.

1.- En primer lugar se intentó comprobar si se produce reinstauración utilizando una técnica de aprendizaje de probabilidad entre eventos y si este fenómeno es específico de que la reinstauración se realice en el contexto de prueba. De ser así, la presentación de la consecuencia en el mismo contexto donde más tarde se realiza la prueba daría lugar a una recuperación de la información original (v.g., Bouton, 1984). Por otra parte, se esperaba que la presentación de la consecuencia sola, antes de la prueba, fuera considerada por los participantes como un cambio de contexto entre la interferencia y la prueba, mostrando un efecto de reinstauración (Brooks et al., 1995).

2.- Suponiendo que podemos lograr reinstauración con este procedimiento y que en la aparición del efecto el cambio de contexto respecto de la fase de interferencia juegue un papel importante, nuestro segundo objetivo fue comprobar si se produce reinstauración por la exposición a la segunda consecuencia con la que se emparejó el estímulo. Aunque pueda parecer contraintuitivo a priori, si la reinstauración está causada como un efecto de cambio de contexto entre la interferencia y la prueba, entonces presentar la consecuencia que seguía al estímulo en la fase de interferencia (\*), también debería producir una mejora en la recuperación de la información aprendida originalmente (A+).

3.- Nuestro tercer objetivo fue comprobar si se produce reinstauración por la administración de una consecuencia nueva, no presentada durante el entrenamiento. De acuerdo con la teoría de la recuperación de la información (Bouton, 1993), cualquier cambio de contexto entre las fases de interferencia y de prueba llevará a una recuperación de la información originalmente aprendida, independientemente de cómo se establezca ese cambio contextual. Si la reinstauración se produce como consecuencia de un cambio de contexto, el cambio contextual producido por la presentación de una consecuencia nueva debería producir una recuperación de la información similar a la que normalmente se obtiene con un método tradicional de reinstauración.

4.- Aceptando la importancia del cambio de contexto en la explicación de la reinstauración, el siguiente objetivo fue comprobar si se produce renovación de la relación aprendida originalmente como consecuencia de un cambio estándar en el contexto de interferencia. Suponiendo que la reinstauración se produce como conse-

cuencia de un cambio en el contexto de interferencia, un cambio de contexto explícito debería producir una recuperación de la información equivalente en nuestro procedimiento.

5.- Nuestro objetivo final fue comprobar si se producía una suma entre los efectos de reinstauración y renovación sobre la recuperación de la información. Asumiendo que reinstauración y renovación sean dos efectos producidos por el mismo mecanismo subyacente, el cambio de contexto, la combinación de los tratamientos de reinstauración y renovación debería producir un cambio contextual mayor que la administración independiente de cada tratamiento y en consecuencia provocar una mayor recuperación de la información original.

## **V.2.- Metodología general**

El método general que se siguió en esta serie experimental está basado en la técnica que ya usaran Rosas et al. (2001). Esta técnica se diseñó con objeto de explorar la interferencia retroactiva en seres humanos en una tarea de juicios causales y ver qué factores modulan tal interferencia. Básicamente consistía en la presentación de emparejamientos entre un medicamento ficticio (estímulo) y un efecto secundario (consecuencia) hipotéticamente causado por él, de modo que los participantes establecieran una relación clave-consecuencia (A+). Se esperaba que el emparejamiento de esa misma clave con una nueva consecuencia llevara a los participantes a considerar que la clave era más predictiva del segundo resultado que del primero (A\*). Como variable dependiente tomaron juicios de causalidad sobre la relación establecida entre los medicamentos con cada una de las enfermedades, para registrar los juicios los participantes debían indicar en una escala de 0 a 100 la probabilidad de que cada medicamento causara cada enfermedad. Estos autores encontraron evidencia de interferencia con este procedimiento.

No obstante, esta técnica presentaba una serie de problemas que necesitaban solventarse. En primer lugar, el hecho de usar nombres de medicamentos ficticios para los estímulos (píldoras Batim y Jarabe Pristal) generaba una carga de memoria excesiva para los participantes provocada por la falta de familiaridad con los nombres de los fármacos que dificultaba el uso de más de dos estímulos nominales, tal y como comprobamos en experimentos piloto realizados en nuestro laboratorio; por otro lado, para las consecuencias se utilizó “fiebre” y “vigor físico” que, aunque generalmente no suelen aparecer juntos, tampoco son del todo incompatibles y esto podría estar afectando a la estimación de los juicios y a la aparición de interferencia.

Como intento de eliminar estos problemas en los experimentos que presentamos se utilizaron nombres de alimentos como claves, ya que la familiaridad con estos

nombres hace posible usar más de dos estímulos, y diarrea-estreñimiento como consecuencias incompatibles. En experimentos previos realizados en este laboratorio utilizamos esta tarea para reproducir situaciones de interferencia retroactiva (García-Gutiérrez, 2001). No obstante, antes de conseguir replicar el efecto de interferencia de forma fiable fue necesario variar el diseño de los experimentos, a fin de encontrar los parámetros adecuados que nos permitieran estudiar posteriormente los mecanismos de recuperación de la información tras la interferencia.

En primer lugar, se realizó un experimento piloto en el que fueron presentadas tres claves, cada una asociada a una consecuencia distinta durante la fase de adquisición, se presentó la combinación A+, B\* y C-. En una segunda fase se presentó la combinación A\*, D+ y C-, en esta ocasión A se presentaba con una consecuencia diferente, mientras que B fue sustituida por D que se asociaba con +; esto se hizo a fin de mantener equivalente la experiencia con las consecuencias a lo largo del experimento. Se fueron tomando registros ensayo a ensayo sobre la relación predictiva establecida por los participantes entre cada clave y cada una de las consecuencias y al transcurrir 4 ensayos con cada estímulo se registró la relación predictiva percibida entre las claves y las consecuencias mediante un juicio de probabilidad.

Mediante este procedimiento se encontró interferencia, pero en contra de lo esperado el tratamiento también afectó al estímulo que no lo había recibido (B). Una posible explicación para este resultado es que los participantes evaluaran retrospectivamente el valor de B y formaran una regla para resolver la tarea durante la segunda fase del tipo “si A tiene ahora la consecuencia de B, B tendrá la consecuencia de A”, esto pudo llevar a los participantes a considerar que el cambio en las consecuencias afectaba a todos los estímulos presentes en ese contexto (restaurante).

Con ánimo de solventar este problema, se realizó otro experimento en el que se aumentó el número de claves, haciendo que algunas de ellas mantuvieran su significado en distintos contextos y fases, pensando que esto ayudaría a los participantes a aprender que no todos los estímulos tienen por qué estar influidos necesariamente por el cambio en las consecuencias y que con este tratamiento adicional se eliminaría el efecto de generalización de la interferencia ocurrido durante el experimento piloto. En este caso se presentaron dos nuevas claves que aparecían relacionadas con las mismas consecuencias a lo largo de las dos fases del entrenamiento, E+ y F\*. Los resultados de este experimento mostraron que el tratamiento de interferencia afectó sólo al estímulo que lo recibía (A). Dada la eficacia de esta técnica para reproducir situaciones de interferencia retroactiva de forma fiable, consideramos que también lo sería para investigar el fenómeno de reinstauración en seres humanos.

Los estímulos (nombres de alimentos) empleados en esta serie fueron elegidos a partir de un sondeo realizado a un grupo de 120 estudiantes de la Universidad de Jaén. Se les facilitó una lista que incluía 90 alimentos comunes, pidiéndoles que valorasen en una escala de -5 a +5 si de acuerdo con su parecer la ingesta de cada uno

de estos alimentos tenía como consecuencia estreñimiento (-5), nada (0), o diarrea (+5). Se seleccionaron los alimentos que presentaron una media cercana a 0 y una menor desviación típica, las puntuaciones obtenidas por cada alimento seleccionado fueron: pepinos (-0'04, 1'66), ajos (-0'15, 1'38), caviar (-0'13, 1'57), maíz (-0'13, 1'83), huevos (0'01, 1'83) y atún (0'12, 1'01), para la media y la desviación típica respectivamente. A lo largo de la serie nos referimos a los estímulos como A y B (pepinos y ajos, contrabalanceados), C (caviar), D (maíz), E (huevos) y F (atún). Las consecuencias diarrea y estreñimiento se contrabalancearon como consecuencias + y \*. Como contextos se utilizaron dos nombres de restaurantes ficticios "La Chocita Canadiense" y "La Vaca Suiza" contrabalanceados entre participantes; los nombres elegidos pretendían ser neutros, esto es, no elicitar ningún tipo de prejuicio relacionado con trastornos gastrointestinales.

Antes de pasar a describir el procedimiento específico utilizado en esta serie experimental, hemos considerado oportuno detenernos en la explicación de un aspecto muy relevante en la investigación que a veces no recibe la atención que merece, nos referimos al modo en que se manipulan las variables y la influencia que esto puede ejercer sobre los resultados. Este problema ha sido abordado desde distintas perspectivas teóricas que, básicamente, intentan determinar cómo se establecen las relaciones entre eventos que ocurren en el ambiente. Por un lado, las teorías asociativas sugieren que los sujetos responden en función de la última información recibida por considerar que ésta predice mejor los cambios en el ambiente (v.g., Rescorla y Wagner, 1972). Por otro, las teorías estadísticas predicen que los sujetos responderán integrando toda la información que han aprendido acerca de un evento, realizando un cómputo global de toda la información presentada en el entrenamiento (v.g., Allan, 1980). En un intento de acercar ambos grupos de teorías, el reciente estudio de Matute, Vegas y De Marez (2002) propone que la información se puede utilizar de un modo más flexible y los sujetos pueden comportarse siguiendo un modo de respuesta asociativo o estadístico, respondiendo mediante un juicio de uno u otro tipo en función de las demandas de la tarea. Para comprobar esto, realizaron distintas manipulaciones sobre un grupo de variables que parecen incidir directamente en la respuesta de los sujetos. Concretamente manipularon el modo de respuesta (registro ensayo a ensayo versus registro global); el tipo de pregunta (juicios de contigüidad, causalidad y predictivos); y las instrucciones post-adquisición. Distintos estudios han mostrado que el modo en que se solicita el juicio o el tipo de pregunta que se utiliza a la hora de evaluar los juicios afecta diferencialmente a los mismos (v.g., Cobos, Cano, López, Luque y Almaraz, 2000; Matute, Arcediano y Miller, 1996).

Respecto al tipo de registro, los modelos asociativos y estadísticos arrojan predicciones contradictorias. En el primer caso, se asumen efectos de recencia derivados de la estimación de los juicios ensayo a ensayo, mientras que en el segundo caso, se

predice ausencia de efecto de orden de los ensayos. Con relación a los tipos de juicios, encontramos tres bien diferenciados. Los juicios predictivos, que indican un tiempo y un contexto particular (v.g., ¿en qué medida esperas que en este ensayo aparezca la consecuencia en ausencia de la causa?). Dentro de estos se englobarían también los juicios de probabilidad (v.g., ¿en este ensayo, qué probabilidad hay de que aparezca la consecuencia?). Otro tipo de juicio es el causal, que implica una relación más general entre la causa y la consecuencia, y parece no variar mucho en tiempo y contexto (v.g., ¿en qué medida crees que X es la causa de Y?). Por último, encontramos los juicios de contigüidad o co-ocurrencia que intentan establecer relaciones temporales entre eventos (v.g., ¿en qué medida piensas que la causa va seguida por la consecuencia?). Aunque no se han estudiado las diferencias entre juicios predictivos y causales, hay razones para creer que ambos tipos de juicio podrían arrojar diferentes resultados (v.g., Cheng, 1997; Miller y Matute, 1996).

En el estudio de Matute et al. (2002), se encontró que la ejecución de los participantes estaba relacionada directamente con las manipulaciones de la tarea. Así, vieron que mientras algunas condiciones facilitaban los efectos de recencia predichos por las teorías asociativas, otras favorecían la ausencia del efecto de orden de los ensayos apuntado por las teorías estadísticas. Los resultados de este estudio sugieren que los participantes tienden a considerar únicamente la información de los últimos ensayos, mostrando así interferencia retroactiva, si el tipo de juicio es predictivo y se registra ensayo a ensayo. Por el contrario, se registrarán estimaciones que integran toda la información presentada en el entrenamiento si se solicitan juicios causales de un modo global. No obstante, solicitar juicios de contigüidad mostró que los participantes eran capaces de emitir juicios precisos sobre la posibilidad de que una causa y una consecuencia ocurrieran juntas a lo largo del entrenamiento, independientemente de si el modo de respuesta era global o ensayo a ensayo. Esto sugería que se almacenaba toda la información recibida durante el entrenamiento. Además, la introducción de instrucciones post-adquisición demostró que los participantes eran capaces de integrar toda la información recibida, no presentándose en este caso el efecto de interferencia esperado para juicios predictivos tomados ensayo a ensayo. Estas manipulaciones consistían en avisar a los participantes de que la prueba no formaba parte de la segunda fase y se debía tomar como una fase nueva.

En resumen, los resultados vienen a sugerir que aunque el modo de respuesta global es suficiente para integrar la información aprendida en las dos fases del entrenamiento, no es necesario, ya que las demandas de la fase de prueba son capaces de producir un resultado similar. Por tanto, parece que las estrategias de almacenamiento de la información son semejantes tanto si es usado un tipo de registro global como un tipo de registro ensayo a ensayo. Esto demuestra que la información, una vez adquirida, se puede utilizar de un modo flexible y que las demandas de la tarea son determinantes a la hora de emitir un juicio.



Estos resultados presentan contradicciones con respecto al *modelo de revisión de creencias* (v.g., Catena et al., 1998; Maldonado et al., 1999), que da una especial relevancia al efecto de la frecuencia del juicio y sugiere que sólo los participantes cuyas respuestas sean registradas de forma global serán capaces de integrar la información de las dos fases. Sin embargo, los resultados obtenidos en la presente serie experimental sugieren, al igual que en el estudio de Matute et al., (2002), que es posible encontrar efecto de interferencia retroactiva independientemente de la frecuencia con que se registre el juicio. Como demuestra el hecho de encontrar interferencia solicitando juicios predictivos ensayo a ensayo y juicios de probabilidad por bloques de ensayos. No obstante, esta última posibilidad no concuerda con los resultados de Matute et al. (2002), así como tampoco con las predicciones hechas desde las teorías estadísticas, e incluso por las teorías asociativas que sólo predicen interferencia cuando se usa un modo de respuesta ensayo a ensayo. No hay que olvidar que desde ambos grupos de teorías se predice interferencia catastrófica (v.g., McCloskey y Cohen, 1989; Ratcliff, 1990) o pérdida de la primera información por el predominio de la segunda información presentada (v.g., Rescorla y Wagner, 1972). Sin embargo, son muchos los estudios que sugieren que la interferencia no actúa destruyendo las primeras asociaciones y explican este efecto como un problema de recuperación más que de adquisición (v.g., Bouton, 1993). Esta interpretación de la interferencia podría explicar que las demandas de la tarea modulen el acceso a los distintos tipos de información almacenada (Matute et al., 2002) y que la interferencia se pueda encontrar en condiciones similares a las que nosotros probamos en esta serie experimental.

### **Participantes y aparatos**

Los participantes en este estudio fueron 272 estudiantes de la Universidad de Jaén, con edades comprendidas entre los 18 y los 25 años, sin experiencia previa con los aparatos ni con el procedimiento empleado en esta investigación. Aproximadamente el 75% eran mujeres y el 25% hombres. Por su colaboración voluntaria se les dio una pequeña compensación académica.

Los experimentos se llevaron a cabo en cabinas individuales provistas de un ordenador PC con su correspondiente teclado y ratón. Los diseños experimentales se implementaron en el programa SuperLab Pro (Cedrus, Co.) que permite la presentación de distintas combinaciones entre estímulos visuales, así como el registro de las distintas respuestas.

### **Procedimiento**

El experimentador pedía a los participantes que entraran en las cabinas y sentados frente al ordenador prestaran atención a las instrucciones que iban apareciendo en la

pantalla, posteriormente salía de la habitación. Las instrucciones estaban escritas en negro sobre un fondo blanco, la fuente era Times New Roman (el tipo de letra no varió en el resto de las pantallas) tamaño 16. Las instrucciones se iban dando a lo largo de distintas pantallas, para cambiar de una a otra se les indicaba que pulsaran con el ratón sobre un botón amarillo situado en la parte inferior derecha de la pantalla, dentro del mismo se podía leer “Pulse aquí para continuar”, en este caso el tamaño de la fuente era 12 y el color azul.

Antes de pasar a las instrucciones propiamente dichas, se presentaba una pantalla donde se agradecía a los participantes su colaboración en los experimentos y se les informaba de sus características básicas generales, concretamente se decía:

“Antes de comenzar, queremos agradecer tu presencia en el experimento, ya que sin la colaboración de personas como tú esta investigación no podría llevarse a cabo. Debes saber que en la tarea que vas a realizar no hay respuestas buenas ni malas. Lo que pretendemos estudiar son mecanismos que se dan en todas las personas. Para ello necesitamos que, si deseas participar, lo hagas con el mayor interés posible. No necesitas identificarte, tus datos se unirán a los del total del grupo y los resultados que aportes serán completamente anónimos. Una vez finalizada la tarea, si deseas saber en qué ha consistido, pregunta al experimentador. Si no deseas seguir adelante puedes abandonar la cabina”.

Posteriormente se iban sucediendo las pantallas de instrucciones propias de los experimentos:

(1ª pantalla) “Los últimos avances en tecnología de los alimentos apuntan hacia la síntesis química de los mismos. Esto supone un gran avance puesto que su coste es muy bajo y son de fácil almacenamiento y transporte. Esta revolución en la industria alimentaria podría solucionar el hambre en países del tercer mundo. (2ª) No obstante, se ha detectado que ciertos alimentos producen trastornos gastrointestinales en algunas personas; por este motivo queremos seleccionar un grupo de expertos que identifiquen los alimentos que conllevan algún tipo de malestar y cómo se manifiesta en cada caso.” (3ª) “A continuación, se te hará una prueba de selección donde aparecen los expedientes de personas que han ingerido distintos alimentos en un determinado restaurante, con objeto de que indiques si se producirán o no trastornos gastrointestinales. Para contestar deberás hacer click con el ratón, primero sobre la opción que consideres oportuna y después sobre el botón que aparece en la esquina inferior de la pantalla. Es muy importante respetar este orden ya que sólo será registrada la primera opción que pulses. Al principio tus respuestas serán al azar, pero no te preocupes, poco a poco te irás convirtiendo en un experto. Avisa al experimentador antes de continuar.”

Cuando el experimentador era avisado (de lo contrario los participantes no podían pasar de pantalla ya que era necesario pulsar un botón invisible cuya posición sólo era conocida por el experimentador) entraba en la cabina y daba a los participantes instrucciones por demostración. Se mostraban dos tipos de pantallas (véase anexo I), una destinada a registrar los juicios predictivos ensayo a ensayo (¿qué consecuencia

va a producir el consumo de un alimento?) y la otra a registrar los juicios de probabilidad (¿qué probabilidad hay de que este alimento cause esta consecuencia?). Durante la demostración se empleó un estímulo que no aparecería posteriormente (pasta). En la parte superior de la pantalla de juicios predictivos aparecía escrito “Una persona comió en el restaurante...(nombre de un restaurante)”, hacia la mitad de la pantalla se leía “esta persona comió...(nombre de un alimento) y tuvo...”, el tamaño de las letras era de 16 para el texto (escrito en negro), de 18 para el nombre del restaurante y de 24 para el nombre del alimento (escrito en azul cobalto); en la parte inferior y alineadas horizontalmente se presentaban las consecuencias escritas en blanco, a tamaño 18 y sobre un color de fondo distinto en cada caso “Diarrea (dentro de un rectángulo rojo), Estreñimiento (dentro de un rectángulo fucsia) y Nada (en un rectángulo verde)”. Los participantes debían pulsar con el ratón directamente sobre una de las opciones, esto se les indicaba mediante una frase escrita en cursiva (tamaño 12) bajo las consecuencias que decía: “Primero escoge una opción pulsando sobre ella y luego pulsa el botón amarillo para continuar”. El nombre del restaurante “La Chocita Canadiense” estaba escrito en cursiva, con letras azul cobalto y dentro de un rectángulo azul turquesa. El nombre del otro restaurante, “La Vaca Suiza”, se presentaba dentro de un óvalo amarillo, escrito en color rojo oscuro.

Inmediatamente después de esta pantalla, e independientemente de la opción elegida, los participantes recibían retroalimentación durante 1500 mseg. indicando el trastorno que había tenido el sujeto o la ausencia del mismo, aquí sólo se presentaba el nombre del restaurante correspondiente y bajo el mismo, el nombre de la consecuencia. Cuando esta pantalla desaparecía se presentaba otra donde sólo se mostraba el botón de cambio de pantalla que una vez pulsado daba paso al intervalo entre ensayos. En este caso aparecía en la pantalla “Cargando expediente de (un nombre propio elegido al azar)”, nunca se presentaba el mismo nombre de modo que cada expediente perteneciera a personas distintas. Dicha frase aparecía escrita en el centro de la pantalla con letras azul marino, tamaño 24. El intervalo duraba 1500 mseg.

Respecto a las pantallas de juicios de probabilidad, en la parte superior de las mismas se podía leer “Una persona comió en el restaurante... (nombre de un restaurante)”, y en la parte media de la pantalla “esta persona comió... (nombre de un alimento)”, bajo esta frase aparecía una escala de valores de 0 a 100, representada con 21 pequeños botones de color verde, cada uno de ellos con un intervalo en una escala de -5 a 5. Sobre los intervalos 0-5, 25-30, 55-60, 95-100, aparecían escritas en negrita (tamaño 14) las etiquetas Nada, Poco, Bastante y Mucho, respectivamente.

Los estudiantes se asignaron aleatoriamente a los grupos al inicio de cada experimento. Aunque no en todos los casos el diseño exigía la presentación de los dos contextos, a fin de mantener la homogeneidad entre los experimentos todos los grupos fueron expuestos a ambos contextos tanto en la fase de adquisición como en la de interferencia. En cada fase se realizaban 3 bloques de ensayos idénticos en cada

Tabla I  
*Diseño básico de los experimentos*

Adquisición	Interferencia
X:12A+, 12B*, 3C-, 3E+, 3F*	X:12A*, 12D+, 3C-, 3E+, 3F*
Y:12E+, 12F*, 3C-, 3E+, 3F*	Y:12F*, 12E+, 3C-, 3E+, 3F*

*Nota.* A y B: pepinos y ajos contrabalanceados; C, D, E, F: caviar, maíz, huevos y atún respectivamente / + y \*: diarrea y estreñimiento / X e Y: dos contextos (restaurantes) distintos, contrabalanceados entre participantes.

contexto, entremezclados. Cuando se cambiaba de contexto aparecía una pantalla durante 3000 mseg. que decía “Ahora deberás analizar los expedientes de personas que comieron en el restaurante X”. El orden en que los participantes recibieron la exposición a los contextos X e Y durante cada fase fue contrabalanceado intra y entre participantes (XYYX, YXXY). La tarea básica empleada se componía de dos fases, cuyo diseño se presenta en la Tabla I. Antes de comenzar el entrenamiento se tomó registro de los juicios de probabilidad relativos a la relación entre los estímulos experimental y control y cada una de las consecuencias presentadas, esto se hizo con objeto de comprobar si los participantes comenzaban la tarea considerando nula la relación entre las claves y consecuencias presentadas. Para ello se presentó una pantalla donde se podía leer “Antes de empezar, por favor, responda a estas preguntas”, posteriormente se presentaron las pantallas de juicios de probabilidad descritas previamente.

**Adquisición.** Formada por 33 ensayos divididos en tres bloques idénticos en los que aparecían 12 ensayos con las combinaciones A+ y B\*, y 3 ensayos con las combinaciones C-, E+ y F\* entremezclados aleatoriamente en el contexto X. En el contexto Y se presentaron 33 ensayos más con las combinaciones 15E+, 15F\* y 3C-. Se registró la respuesta predictiva en cada uno de los ensayos y al finalizar la fase de adquisición se preguntó a los participantes mediante las pantallas de juicios de probabilidad por la relación entre los estímulos A y B y cada una de las consecuencias + y \*. Estas pantallas se anunciaban por otra que aparecía durante 1500 mseg. donde se indicaba: “Por favor, responda a las siguientes preguntas”. El orden de las preguntas se contrabalanceó entre participantes.

**Interferencia retroactiva.** Fue idéntica a la fase de adquisición con la excepción de que la relación A+ fue sustituida por la combinación A\*, y la relación B\* fue sustituida por la combinación D+ en el contexto X a fin de mantener equivalente la experiencia con las consecuencias. La experiencia en el contexto Y fue idéntica a la recibida durante la adquisición. Los juicios predictivos y de probabilidad se registraban como en la fase de adquisición.

### **Variables dependientes y análisis de datos**

Se registraron los juicios predictivos para cada estímulo. También se registraron los juicios de probabilidad relativos a las asociaciones entre alimentos y trastornos para los estímulos A y B. Para simplificar los datos sólo se informará de los juicios de probabilidad (los juicios predictivos eran bien redundantes o bien poco informativos con respecto a los objetivos de los experimentos). Calculamos la diferencia media entre la probabilidad de escoger la primera consecuencia presentada menos la probabilidad de elegir la segunda (PC1-PC2) en cada alimento y para cada uno de los participantes. Si el resultado de esta diferencia era positivo indicaba una relación entre A y +, más que entre A y \* (o viceversa en el caso del estímulo B), es decir, entre A y la primera consecuencia con la que dicho estímulo había sido emparejado. Las diferencias negativas indicaban la relación A\*. Una diferencia de cero mostraba que los participantes establecían el mismo porcentaje de probabilidad para A+ y A\*. En este caso debemos tener en cuenta que una diferencia de 0 puede resultar ambigua, dado que puede expresar tasas altas, bajas o intermedias para cada consecuencia. Para evitar errores de interpretación se presentan las probabilidades correspondientes a cada una de las consecuencias por separado y en las pruebas más relevantes de cada experimento (véanse las tablas III, VII, IX y XI). Las diferencias de las estimaciones fueron evaluadas por un análisis de varianza (ANOVA). Se realizaron comparaciones planeadas usando los métodos descritos por Howell (1987) (pág.431-443). Se utilizó un nivel de significación de  $p < 0.05$ .

## Experimento 1

Teniendo en cuenta las diferentes interpretaciones posibles que se dan al efecto de reinstauración señaladas arriba (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Rescorla y Heth, 1975; Westbrook et al., 2002) y que el objetivo general de esta serie experimental fue tratar de encontrar reinstauración y tratar de especificar qué mecanismos están implicados en el efecto, el Experimento 1 tuvo un doble objetivo, por un lado comprobar si se produce reinstauración con el procedimiento y la técnica utilizada en esta serie experimental y si ésta es específica del contexto de prueba. Y por otro, comprobar si la reinstauración depende exclusivamente del regreso al contexto de adquisición o de un cambio de contexto entre la interferencia y la prueba.

A este efecto se crearon cuatro grupos de participantes que fueron expuestos primero a la relación entre un alimento y un determinado trastorno gastrointestinal (A+) y después a la relación entre ese mismo alimento y un trastorno gastrointestinal incompatible (A\*). La adquisición se llevó a cabo en el contexto X. La interferencia se desarrolló en el contexto X, excepto el grupo Y+(Y) que la recibió en un contexto distinto pero igualmente familiar (contexto Y) como indica el término del paréntesis.

Todos los grupos recibieron exposición adicional a un contexto y una consecuencia, salvo el grupo X-, que recibió simple exposición al contexto. El grupo X+ fue expuesto a la primera consecuencia de A en el contexto donde había recibido la adquisición y la interferencia; también recibió este mismo tratamiento el grupo Y+ pero en un contexto distinto del contexto de entrenamiento. Por contra, el grupo Y+(Y) fue expuesto a la primera consecuencia en un contexto idéntico al de interferencia, pero distinto del contexto de adquisición. Finalmente todos los participantes recibieron la prueba sobre la relación entre A y las consecuencias + y \* en el contexto donde había tenido lugar la interferencia. Por tanto, en todos los grupos +, salvo en el grupo Y+, el contexto de interferencia y prueba coincidieron.

Suponiendo que la reinstauración depende de que la consecuencia se presente en el contexto de interferencia o prueba, en los grupos Y+ y X- esperábamos que se siguiera respondiendo bajo los efectos de la interferencia retroactiva (recordemos que el primero recibió la consecuencia en un contexto distinto al de interferencia y prueba, si bien igualmente familiar, mientras el segundo no recibió exposición a la consecuencia). Asimismo se esperaba encontrar un efecto de reinstauración en los grupos X+ e Y+(Y) motivado por la presentación de la consecuencia en el mismo contexto de interferencia o prueba, independientemente de que éste coincidiera con el contexto de adquisición (v.g., Bouton, 1984; Bouton y King, 1983; Vila y Rosas, 2001a).

Tabla II  
*Diseño del Experimento 1*

Adquisición	Prueba	Interferencia	Reinst.	Prueba
<b>X-</b>			<b>X:-</b>	
<b>X+</b>	<b>X: A+, B*, C-, E+, F*</b> <b>Y: E+, F*, C-, E+, F*</b>	<b>X: A*, D+, C-, E+, F*</b> <b>Y: E+, F*, C-, E+, F*</b>	<b>X:+</b>	<b>X:</b> <b>A+*?</b>
<b>Y+</b>	<b>B+*?</b>		<b>Y:+</b>	<b>B+*?</b>
<b>Y+(Y)</b>		<b>Y: A*, D+, C-, E+, F*</b> <b>X: E+, F*, C-, E+, F*</b>	<b>Y:+</b>	<b>Y:</b> <b>A+*?</b> <b>B+*?</b>

*Nota.* X-: control; X+: reinstauración estándar; Y+: control de reinstauración; Y+(Y): reinstauración en contexto de interferencia y prueba / A y B: ajos y pepinos contrabalanceados; C, D, E, F: maíz, caviar, huevos y atún / + y \*: diarrea y estreñimiento / X e Y son dos restaurantes (contextos distintos). Consecuencias y contextos fueron contrabalanceados entre participantes.

## Método

### Participantes y aparatos

Participantes y aparatos tuvieron las mismas características descritas en la metodología general. En este caso la muestra estuvo formada por 64 participantes.

### Procedimiento

El procedimiento para las fases de adquisición e interferencia fue idéntico al recogido dentro de la metodología general. No obstante, en este experimento se presentó una nueva fase, reinstauración. Los participantes se asignaron aleatoriamente a los grupos X-, X+, Y+ e Y+(Y). El experimento se desarrolló en tres fases cuyo diseño aparece recogido en la tabla II.

**Adquisición.** Los participantes recibieron un tratamiento en el contexto X como el descrito en el procedimiento general. Al final de esta fase todos los participantes recibieron una prueba en el contexto X, donde se les pidió que evaluaran la relación entre los estímulos A y B y cada una de las consecuencias.

**Interferencia retroactiva.** Para los grupos X-, X+ e Y+, la interferencia fue idéntica a la descrita en el procedimiento general. El grupo Y+(Y) recibió este tratamiento en un contexto distinto al de adquisición (contexto Y).

**Reinstauración.** Esta fase comenzaba inmediatamente después de la fase de interferencia, esto es, sin previo aviso de que los ensayos que se iban a suceder a partir de este momento serían distintos. Tras el intervalo entre ensayos, donde se leía el correspondiente nombre del expediente a evaluar, seguía una pantalla idéntica a las que antes representaba la retroalimentación y también era expuesta durante 1500 mseg., una vez desaparecía esta pantalla aparecía otra en la que se podía leer "Pulsa

sobre el trastorno que presentó el sujeto”, bajo estas letras quedaban las consecuencias alineadas horizontalmente y en la esquina inferior el correspondiente botón de cambio de pantalla (esto nos garantizaba que los participantes prestaran atención a la consecuencia presentada durante la fase de reinstauración). Esta fase contaba con 8 ensayos de exposición a un contexto y a una consecuencia. Los grupos X+ e Y+(Y) recibieron exposición a la consecuencia con la que previamente había sido emparejado el estímulo experimental durante la fase de adquisición (+) en el mismo contexto de adquisición (X) y en un contexto distinto (Y) respectivamente; el grupo Y+ fue expuesto a la primera consecuencia pero en un contexto diferente al de entrenamiento y prueba (contexto Y); por último el grupo X- sólo fue expuesto al contexto X en ausencia de consecuencias.

Los juicios predictivos y de probabilidad se registraron siguiendo el procedimiento descrito en la metodología general.

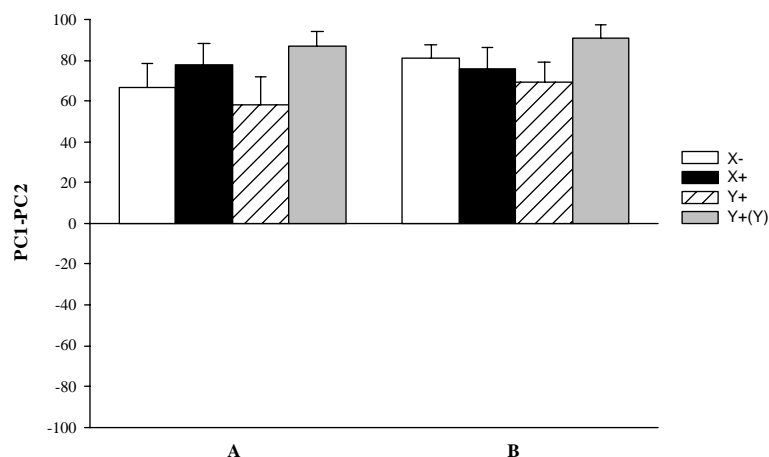
## Resultados

La diferencia media de los juicios de probabilidad en la prueba realizada antes de comenzar la adquisición fue para los grupos X-, X+, Y+ e Y+(Y) de 11'60 (ET = 7'91), 3'44 (ET = 7'29), 4'68 (ET = 6'73) y 7'50 (ET = 10'26) respectivamente para el estímulo A y de 9'60 (ET = 10'88), 4'06 (ET = 6'14), 2'50 (ET = 6'24) y -9'68 (ET = 9'96) para el estímulo B. Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró un efecto principal de grupo significativo estadísticamente, de estímulo ni interacción grupo por estímulo,  $F_s < 1$ , mostrando que los participantes de los distintos grupos consideraron los estímulos igualmente neutros en su relación con las consecuencias.

La figura 2 muestra la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-, X+, Y+ e Y+(Y). Las diferencias resultaron altamente positivas para ambos estímulos en todos grupos, indicando que los participantes eran capaces de establecer correctamente relaciones entre los distintos estímulos y las distintas consecuencias presentadas. Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró un efecto principal significativo estadísticamente de grupo,  $F(1, 60) = 1'47$  ( $MC_e = 2361'43$ ), o estímulo,  $F < 1$ . La interacción grupo por estímulo tampoco fue significativa estadísticamente,  $F < 1$ .

Los resultados más interesantes corresponden a la prueba final. En la figura 3 se presentan las diferencias medias de las estimaciones PC1-PC2 en la prueba realizada tras la reinstauración para los estímulos experimental (A) y control (B) en todos los grupos. La figura muestra diferencias positivas para las estimaciones medias respecto al estímulo A en los grupos X+ e Y+(Y), y diferencias negativas en los grupos Y+ y X-. No se observaron diferencias entre grupos en el estímulo B donde todas las

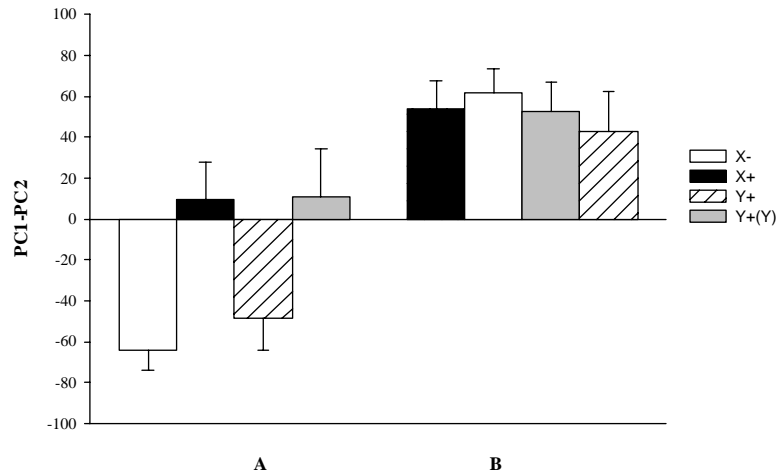




**Figura 2.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-, X+, Y+ e Y+(Y). Las barras representan el error estándar de la media.

diferencias fueron muy positivas. Los análisis estadísticos confirmaron estas apreciaciones. Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (estímulo) encontró una tendencia a la significatividad en el efecto principal de grupo,  $F(3, 60) = 2'56; p < 0'063$  ( $MC_e = 4736'62$ ), y un efecto principal significativo de estímulo,  $F(1, 60) = 48'06$  ( $MC_e = 3831'05$ ). Más relevante para nuestras hipótesis, la interacción grupo por estímulo fue significativa estadísticamente,  $F(3, 60) = 3'41$  ( $MC_e = 3831'05$ ).

Comparaciones planeadas realizadas para explorar la interacción de grupo por estímulo encontraron que el efecto simple de grupo fue significativo estadísticamente en el estímulo A,  $F(3, 118) = 5'66$  ( $MC_e = 4283'84$ ), pero no lo fue en el estímulo B,  $F < 1$ . Esto indica que los diferentes tratamientos recibidos por los grupos sólo afectaron al estímulo que recibió el tratamiento de interferencia A, no influyendo sobre el estímulo control B. Comparaciones posteriores entre pares de grupos no encontraron diferencias entre los grupos X+ e Y+(Y),  $F < 1$ , ni tampoco entre los grupos X- e Y+,  $F < 1$ . Las diferencias medias fueron significativamente más altas en el grupo X+ que en los grupos X- e Y+,  $F_s(1, 118) = 5'57$  y  $6'37$ , respectivamente ( $MC_e = 4283'84$ ). Asimismo, las diferencias medias fueron significativamente más positivas en el grupo Y+(Y) que en los grupos X- e Y+,  $F_s(1, 118) = 10'41$  y  $6'58$ , respectivamente ( $MC_e = 4283'84$ ). Estos resultados reflejan que la presentación de la consecuencia en el contexto de prueba [grupos X+ e Y+(Y)], independientemente de que este contexto coincidiera o no con el de la adquisición, produjo una recuperación de la información original. Por otra parte, el efecto simple de estímulo resultó estadísticamente significativo en todos los grupos,  $F_s(1, 60) = 31'27$  ( $MC_e = 4283'84$ ),



**Figura 3.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos en la prueba tras la reinstauración en los grupos X-, X+, Y+ e Y+(Y). Las barras representan el error estándar de la media.

6'06 ( $MC_e = 4283'84$ ), 23'28 ( $MC_e = 4283'84$ ) y 2'33 ( $MC_e = 4283'84$ ), para los grupos X-, X+, Y+ e Y+(Y) respectivamente. Estos resultados muestran que el efecto de reinstauración encontrado en los grupos X+ e Y+(Y), sólo alcanzó una recuperación de la información parcial no llegándose a eliminar del todo la influencia de la interferencia retroactiva.

En resumen, la fase de adquisición transcurrió como se esperaba, mostrándose una relación positiva entre los diferentes estímulos y consecuencias presentadas. Por otra parte, las diferencias entre grupos obtenidas para el estímulo A durante la prueba post-reinstauración muestran que, mientras en los grupos Y+ y X- se sigue mostrando la influencia de la interferencia retroactiva, como sugieren las estimaciones negativas en cada caso, los grupos X+ e Y+(Y) muestran recuperación parcial de la primera información sobre el estímulo A. La tabla III muestra que esta recuperación no fue un artefacto de nuestra variable dependiente, al aumentar los juicios a la relación A+ mientras disminuyeron los juicios a la relación A\*. No obstante, las diferencias encontradas entre los estímulos A y B para dichos grupos sugieren que esta recuperación fue modesta llegando tan sólo a atenuar la interferencia retroactiva.

La tabla III presenta los juicios medios de probabilidad para C1 y C2 por separado en la prueba final de los Experimentos 1, 2 y 3. Si observamos las puntuaciones del Experimento 1 encontramos que la interferencia encontrada en los grupos X- e Y+ procede de una alta probabilidad emitida para la relación A\* (A-C2 en la tabla) combinada con una probabilidad estimada baja de la relación A+ (A-C1 en la tabla). La atenuación de la interferencia retroactiva con la que se manifiesta el fenómeno de

Tabla III  
*Juicios de probabilidad para C1 y C2 durante la prueba final en los Experimentos 1, 2 y 3*

Experimentos	Grupos						
	X-	X+	Y+	Y+(Y)	X*	X#	Y*/#
<b>1</b>							
A-C1	18'43	51'25	23'75	54'06			
A-C2	82'50	50'94	72'50	43'43			
B-C1	77'81	80'00	70'63	67'50			
B-C2	24'06	18'44	17'81	24'68			
<b>2</b>							
A-C1	16'25				70'31		
A-C2	76'87				32'19		
B-C1	86'87				77'19		
B-C2	11'87				9'06		
<b>3</b>							
A-C1	22'18				60'31	49'68	30'63
A-C2	75'00				38'12	41'56	80'00
B-C1	85'00				80'31	85'31	82'19
B-C2	13'12				10'93	14'06	7'50

reinstauración se refleja como un aumento en los juicios A-C1 combinado con un descenso en los juicios A-C2, quedando ambos en torno a 50, el punto medio en nuestra escala de registro.

## Discusión

Los resultados obtenidos en este experimento muestran la posibilidad de poder utilizar esta tarea para reproducir situaciones de interferencia y recuperación de la información de forma fiable. Como muestran las estimaciones relativas a los grupos X+ e Y+(Y), para reproducir con éxito la reinstauración fue necesario presentar la consecuencia en el mismo contexto donde se llevaba a cabo la prueba, esto demuestra la importancia del contexto como mediador en la ocurrencia de este fenómeno. Al mismo tiempo, encontrar reinstauración en un contexto distinto del contexto de adquisición, grupo Y+(Y), sugiere que el fenómeno no depende de devolver a los participantes al contexto de adquisición, sino más bien de salir del contexto de interferencia (Bouton, 1993). Este resultado es ligeramente diferente del obtenido por Vila y Rosas (2001a). Los resultados de estos autores sugieren que se puede obtener una reinstauración parcial cuando la consecuencia se presenta tras la extinción en un contexto distinto de donde se realiza la prueba. Sin embargo, el contexto utilizado era completamente nuevo para el participante en el momento de su presentación. Es posible que las diferencias encontradas entre los resultados encontrados por Vila y Rosas (2001a) y los encontrados en este experimento puedan deberse a diferencias en la experiencia de los participantes con los contextos utilizados. En cualquier caso,

sí parece claro que cuando se iguala la experiencia con los contextos, la reinstauración tras la interferencia retroactiva en seres humanos mimetiza la encontrada en animales no humanos (v.g., Bouton y King, 1983; Bouton et al., 1993).

La interpretación de reinstauración en términos del restablecimiento de la representación debilitada de la consecuencia dada por Rescorla y Heth (1975) tiene dificultades para explicar los resultados obtenidos por dos razones. Por una parte, al igualar la experiencia con ambas consecuencias a lo largo de las fases de adquisición e interferencia resulta difícil imaginar cómo pudiera haberse debilitado en nuestro diseño la representación de la consecuencia originalmente relacionada con el estímulo A (+), por lo que la exposición a la consecuencia durante la fase de reinstauración no debería de haber tenido ningún efecto. Por otra parte, no encontramos evidencia de reinstauración en el grupo Y+. Si la reinstauración fuera dependiente del fortalecimiento de la representación de la consecuencia, cabría esperar el mismo efecto independientemente del contexto donde se presentara. Sin embargo, vemos que no ocurre así y que la presentación de la consecuencia en el contexto de prueba es necesaria para que se produzca la reinstauración.

Las teorías estadísticas (v.g., Catena et al., 1998; Cheng y Novick, 1990, 1992) tampoco son capaces de explicar estos resultados teniendo en cuenta que la presentación de la consecuencia en ausencia del efecto daría lugar a una disminución de la contingencia entre A y la consecuencia +. La reinstauración en sí misma constituiría ensayos desconfirmatorios de la relación entre el estímulo y la consecuencia (aumento de la casilla "c") y por tanto debería producir una atenuación de los juicios sobre la relación entre A y el +.

Una explicación plausible que se desprende de estos resultados sería la del condicionamiento de contexto (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983; Bouton y Peck, 1989), ya que sólo encontramos reinstauración cuando los contextos de reexposición y prueba coinciden. No obstante, el condicionamiento contextual debería haber hecho disminuir las diferencias en el estímulo B al aumentar los juicios en la relación B+, aunque cabe la posibilidad de que esta relación no haya sido lo suficientemente potente como para contrarrestar la relación B\* fuertemente establecida desde el inicio.

También es posible que el contexto esté jugando un papel asociativo diferente al de relacionarse directamente con la consecuencia. Westbrook et al. (2002) proponen una modificación de la teoría del condicionamiento mediado (v.g., Holland, 1981, 1990) en la que el contexto y el estímulo A se asociarían durante la interferencia. De este modo, cuando se presentara la consecuencia en este mismo contexto durante el tratamiento de reinstauración se reestablecería una relación estímulo-consecuencia, mediada por el contexto, que llevaría a un aumento en los juicios de la relación A+ durante la prueba. Esto explicaría la presencia de reinstauración en los grupos X+ e Y+(Y), ya que en ambos casos los contextos de interferencia y reinstauración son

coincidentes. Del mismo modo podría explicarse la ausencia de reinstauración en el grupo Y+, donde el contexto Y no podría recuperar la representación del estímulo A, puesto que éste nunca se presentó en dicho contexto. Esto sugiere además que la reexposición a la consecuencia sólo facilitará la recuperación de la respuesta ante un estímulo que haya recibido previamente interferencia en el contexto de reinstauración. El estímulo B no mostraría reinstauración puesto que nunca se presentó durante la interferencia, de modo que no hubo ocasión de que se desarrollaran asociaciones contexto de interferencia-estímulo B.

Por otra parte, el contexto de interferencia podría estar actuando como modulador de la relación A\*, de tal modo que su recuperación dependiera de que la prueba tuviera lugar en el mismo contexto de interferencia (v.g., Bouton y King, 1983). Así, el cambio de contexto que supondría emparejar al contexto X con la consecuencia daría lugar a una atenuación en la recuperación de la información interferente que en consecuencia favorecería la recuperación de la información originalmente aprendida, grupos X+ e Y+(Y). De acuerdo con esta interpretación no es difícil explicar por qué los grupos X- e Y+ muestran interferencia retroactiva ya que la prueba se realizó en ambos casos en el contexto de interferencia.

Hasta el momento no podemos concluir qué interpretación es la más plausible para estos resultados. Dado que la reinstauración se encontró cuando la prueba se realizó en el mismo contexto de interferencia y reinstauración, no podemos saber si el efecto encontrado dependía de que la prueba se realizara en el mismo contexto de reinstauración (condicionamiento contextual), de que la reinstauración se desarrollara en el mismo contexto de interferencia (condicionamiento mediado) o de que los emparejamientos entre el contexto de interferencia y la consecuencia durante la reinstauración transformaran a éste en un contexto distinto (efecto de renovación). Los Experimentos 2 y 3 se dedicaron a tratar de dilucidar entre estas posibles explicaciones de la reinstauración.

## Experimento 2

Los resultados obtenidos en el Experimento 1 vienen a sugerir que el cambio de contexto juega un importante papel a la hora de encontrar reinstauración en esta tarea. Sin embargo, también veíamos que este fenómeno ha recibido numerosas interpretaciones alternativas al cambio de contexto. Aumento de la memoria del EI (Rescorla y Heth, 1975), condicionamiento contextual (v.g., Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983; Bouton y Peck, 1989), o condicionamiento mediado (v.g., Holland, 1981).

No obstante, una predicción exclusiva de la teoría de la recuperación de la información es que la reinstauración se producirá siempre que cambiemos el contexto de prueba, independientemente de cómo realicemos este cambio. Esto lleva a una predicción en principio contraintuitiva. Conforme a la idea del cambio de contexto como explicación de la reinstauración, la reinstauración de la relación entre el estímulo y la primera consecuencia con la que se relacionó debería de aparecer incluso presentando en el contexto de prueba la consecuencia apropiada a la fase de interferencia.

Obsérvese que ninguna de las otras interpretaciones de reinstauración que hemos barajado es capaz de realizar esta predicción. La presentación de la segunda consecuencia (\*) nunca debiera fortalecer la representación de la primera (+) (v.g., Rescorla y Heth, 1975). El establecimiento de la relación contexto-segunda consecuencia debería de hecho aumentar la interferencia, al sumarse con la relación A\* establecida en esta fase (Bouton y Bolles, 1979b). La interpretación en términos de condicionamiento mediado (v.g., Holland, 1981) llevaría a la misma predicción, la presentación de \* durante la reinstauración debería llevar a la formación de una asociación A\* que fortalecería la interferencia, dificultando la recuperación de la relación A+.

En consecuencia, el objetivo de este experimento fue comprobar si se podía obtener reinstauración de la relación A+ a través de la presentación de la consecuencia \* durante la fase de reinstauración. Dos grupos de participantes recibieron un tratamiento de adquisición, interferencia, reinstauración y prueba idéntico al del experimento previo. El grupo X\* recibió exposición a la consecuencia \* durante el tratamiento de reinstauración, mientras el grupo control X- recibió simple exposición al contexto. De acuerdo con nuestra interpretación de la reinstauración en términos de la teoría de la recuperación de la información (Bouton, 1993), esperábamos que la presentación de la segunda consecuencia en el contexto de prueba convirtiera a éste en un contexto diferente del de interferencia, provocando la reinstauración de la relación A+ establecida originalmente.

Tabla IV  
Diseño del Experimento 2

	Adquisición	Prueba	Interferencia	Reinst.	Prueba
<b>X-</b>	<b>X: A+, B*, C-, E+, F*</b>	X: A+*?	<b>X: A*, D+, C-, E+, F*</b>	<b>X:-</b> —	X: A+*?
<b>X*</b>	<b>Y: E+, F*, C-, E+, F*</b>	B+*?	<b>Y: E+, F*, C-, E+, F*</b>	<b>X:*</b>	B+*?

*Nota.* X-: control; X\*: reinstauración 2ª consecuencia / A y B: ajos y pepinos contrabalanceados; C, D, E, F: maíz, caviar, huevos y atún / + y \*: diarrea y estreñimiento / X e Y: restaurantes La Chocita Canadiense y La Vaca Suiza. Consecuencias y contextos fueron contrabalanceados entre participantes.

## Método

### Participantes y aparatos

Este experimento fue realizado con 32 estudiantes de la Universidad de Jaén. Las características de los participantes y de los aparatos no variaron respecto al experimento anterior.

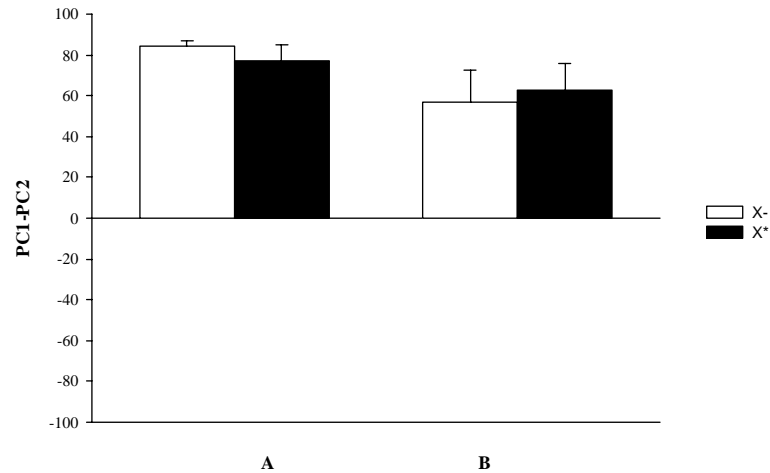
### Procedimiento

El procedimiento siguió las mismas directrices del Experimento 1, tan sólo cambió la fase de reinstauración, en esta ocasión se realizaron 8 ensayos con la segunda consecuencia asociada al estímulo A (\*) en el grupo X\*, mientras el grupo X- recibió 8 ensayos de simple exposición al contexto. El diseño se presenta en la tabla IV.

## Resultados

La diferencia media de los juicios de probabilidad en la prueba realizada antes de comenzar la adquisición fue para los grupos X- y X\*, respectivamente, de  $-17'50$  ( $ET = 7'35$ ) y de  $5'31$  ( $ET = 6'49$ ) para el estímulo A y de  $11'25$  ( $ET = 6'49$ ) y  $-5'52$  ( $ET = 10'59$ ) para el estímulo B. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró efectos principales significativos estadísticamente ni de grupo ni de estímulo,  $F_s < 1$ . Más importante, la interacción grupo por estímulo no resultó significativa,  $F(1, 30) = 2'64$  ( $MC_e = 1168'41$ ). Estos resultados muestran que los participantes consideraron ambos estímulos de forma similar antes de comenzar el entrenamiento independientemente del grupo.

La figura 4 muestra la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X- y X\*. Las diferencias fueron igualmente positivas para ambos estímulos en ambos grupos, indicando que la adquisición de las relaciones



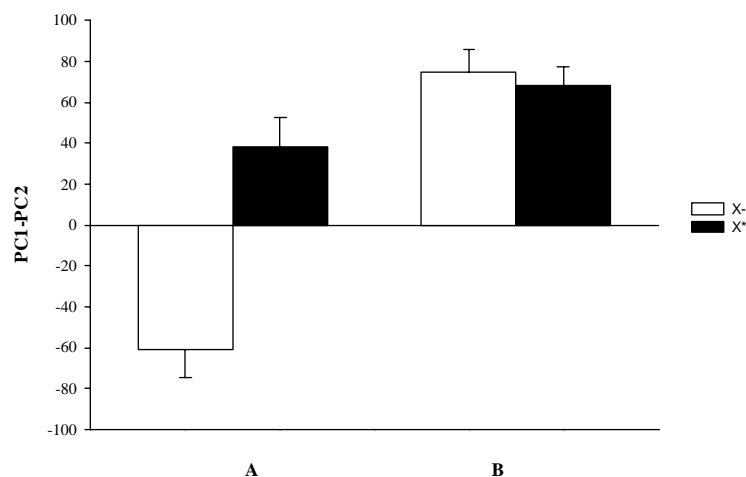
**Figura 4.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X- y X\*. Las barras representan el error estándar de la media.

entre los distintos estímulos y las diferentes consecuencias ocurrió sin incidencias reseñables. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró efectos principales significativos de grupo,  $F < 1$ , ni de estímulo,  $F(1, 30) = 4'07$  ( $MC_e = 1694'03$ ). La interacción grupo por estímulo tampoco fue significativa,  $F < 1$ .

Los resultados más interesantes se corresponden a la prueba realizada tras la fase de reinstauración. En la figura 5 se presentan las diferencias medias de las estimaciones (PC1-PC2) en la prueba realizada tras la reinstauración para los estímulos experimental (A) y control (B) en los grupos X- y X\*. Tal y como puede apreciarse, las diferencias medias para el estímulo A en el grupo X- fueron negativas mientras que fueron positivas en el grupo X\*. No se observan diferencias entre grupos en el estímulo B, donde las diferencias medias fueron positivas. Los análisis estadísticos confirmaron estas apreciaciones. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (estímulo) encontró un efecto principal significativo de grupo,  $F(1, 30) = 11'23$  ( $MC_e = 3004'47$ ), y de estímulo,  $F(1, 30) = 59'31$  ( $MC_e = 1849'89$ ). El hecho de que la interacción grupo por estímulo fuese significativa estadísticamente,  $F(1, 30) = 24'12$  ( $MC_e = 1849'89$ ), fue más interesante para el contraste de nuestra hipótesis.

Comparaciones planeadas realizadas para explorar la interacción de grupo por estímulo encontraron que el efecto simple de grupo fue significativo estadísticamente en el estímulo A,  $F(1, 56) = 32'14$  ( $MC_e = 2427'18$ ), pero no lo fue en el estímulo B,  $F < 1$  ( $MC_e = 2427'18$ ). Esto indica que presentar la segunda consecuencia (\*) durante la fase de reinstauración produjo un efecto de recuperación de la primera





**Figura 5.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos en la prueba realizada tras la reinstauración en los grupos X- y X\*. Las barras representan el error estándar de la media.

información similar al producido en el Experimento 1 por el método de reinstauración estándar, afectando sólo al estímulo experimental A y no al estímulo control B. Por otra parte, el efecto simple de estímulo fue significativo estadísticamente en ambos grupos,  $F_s(1, 15) = 79'5$  y  $3'87$  ( $MC_e = 2427'18$ ), para X- y X\* respectivamente. Estos resultados muestran que el efecto de reinstauración no anula completamente la interferencia puesto que las diferencias en los estímulos A y B continúan siendo significativas estadísticamente tras la reinstauración.

En resumen, la fase de adquisición replica los resultados encontrados en experimentos anteriores. Por otra parte, las diferencias entre grupos obtenidas para el estímulo A durante la prueba post-reinstauración muestran que mientras en el grupo control se sigue respondiendo bajo los efectos de la interferencia retroactiva, como sugieren los juicios negativos obtenidos, en el grupo experimental las estimaciones de los participantes muestran una recuperación de la primera información. No obstante, encontrar diferencias significativas para los estímulos A y B en el grupo experimental indicó que la reinstauración no llegó a eliminar, aunque sí a atenuar, la interferencia retroactiva.

De hecho, si observamos los resultados separados para cada consecuencia reflejados en la tabla III, la reinstauración en este caso se manifestó como un aumento claro en la relación estimada entre A y C1 (+) y un profundo descenso en la relación juzgada entre A y C2 (\*). Aunque los juicios no llegaron a invertirse del todo, tal y como refleja la presencia de diferencias significativas entre A y B en el grupo X\*, en este caso las diferencias sí resultaron claramente positivas.

## Discusión

Los resultados obtenidos en este experimento sugieren que para obtener un efecto de reinstauración no es necesario presentar la consecuencia con la que el estímulo se ha relacionado en la primera fase, presentar otra consecuencia distinta lleva a un resultado similar. De hecho, en este experimento se obtuvo reinstauración tras la presentación de la consecuencia con la que el estímulo objetivo había estado relacionado durante la fase de interferencia retroactiva.

Este resultado presenta serios problemas para la mayoría de las teorías que se han barajado previamente como explicación de la reinstauración. Por una parte, ya veíamos en la discusión del Experimento 1 que la idea propuesta por Rescorla y Heth (1975) de un fortalecimiento en la representación de la consecuencia durante la fase de reinstauración tenía poca aplicación en nuestros diseños, puesto que éstos garantizaban que la experiencia con ambas consecuencias fuera equivalente y se mantuviera igual durante las fases de adquisición e interferencia. Los resultados obtenidos en este experimento son aún más difíciles de explicar para estos autores. Parece difícil considerar que la exposición a la segunda consecuencia pueda reactivar la representación de la primera. No obstante, Rescorla y Heth (1975) encontraron que la presentación de un EI distinto (un sonido intenso) al usado originalmente para establecer la asociación EC-EI (una descarga eléctrica) también producía reinstauración. Estos autores interpretaron este resultado aduciendo que la presentación del EI nuevo activaba la representación motivacional del EI antiguo, al compartir ambos características motivacionales similares. Este mismo razonamiento podría aplicarse a nuestros resultados, puesto que podríamos considerar que diarrea y estreñimiento son igual de desagradables para los participantes. Empero, el diseño de interferencia retroactiva utilizado impide este tipo de análisis. El hecho de que la primera consecuencia se continúe presentando durante la interferencia se uniría a que la segunda consecuencia mantendría la representación motivacional activa y fuerte a lo largo de la fase de interferencia, con lo que no habría razones para esperar que la reinstauración se produjera por un fortalecimiento de esta representación, ya de por sí fuerte.

Estos resultados presentan también dificultades para la interpretación de la reinstauración en términos de condicionamiento contextual (v.g., Bouton y Bolles, 1979b). Según esta interpretación, la exposición a la consecuencia durante la fase de reinstauración llevaría al establecimiento de una relación entre el contexto y la consecuencia que se sumaría a la relación residual entre el estímulo y la consecuencia. Sin embargo, resulta difícil explicar cómo el establecimiento de una asociación entre el contexto y la segunda consecuencia (\*) puede ayudar a la recuperación de la relación entre el estímulo y la primera consecuencia (+). Si esto fuera cierto, el supuesto condicionamiento contextual debería de haber facilitado la recuperación de la información interferente, dificultando aún más la recuperación de la información original.

Finalmente, los resultados también son difíciles de asumir por una interpretación de la reinstauración en términos de condicionamiento mediado (v.g., Holland, 1981, 1990; Westbrook et al., 2002). La supuesta asociación establecida entre el contexto y el estímulo A durante la interferencia hubiera llevado a que se recuperara la representación de A mediada por el contexto durante el tratamiento de reinstauración. Sin embargo, esta representación se asociaría excitatoriamente con la consecuencia \*, llevando a un fortalecimiento de la relación A\* y en consecuencia a un fortalecimiento de la interferencia.

No obstante, una interpretación alternativa de cómo ocurre el condicionamiento mediado sí podría dar cuenta de estos resultados. Otros autores han considerado que la relación establecida entre la *representación* del EC y la *presentación* de un EI tiene carácter inhibitorio, en lugar de excitatorio (v.g., Dickinson y Burke, 1996). Considerando el condicionamiento mediado de esta manera, el tratamiento de reinstauración establecería una relación inhibitoria entre el estímulo A y la consecuencia \* mediada por el contexto que podría explicar el debilitamiento de la relación A\* que se observa en los resultados (véase la tabla III). No obstante, esta interpretación tiene el problema de que no es capaz de predecir el resultado de reinstauración estándar observado en el Experimento 1, al predecir que el tratamiento de reinstauración debería de hecho fortalecer la interferencia al establecer una relación inhibitoria entre A y el + mediada por el contexto.

Las características del procedimiento empleado en este experimento permiten suponer también una explicación en términos de contingencia estadística entre el estímulo y las consecuencias. Asumiendo un modelo normativo que pueda dar cuenta de la interferencia retroactiva (v.g., Catena et al., 1998; Cheng y Novick, 1992), la presentación de la segunda consecuencia por sí sola debería disminuir la contingencia entre el estímulo y esa consecuencia (al aumentar los ensayos tipo c, presentación de la consecuencia en ausencia de la causa) y por tanto, reducir los juicios negativos en nuestra variable dependiente; disminuirían los juicios a A\* dando la falsa impresión de un aumento en la recuperación de la relación A+. No obstante, esta explicación topa con varias dificultades. Por una parte, los resultados obtenidos en el grupo X\* no se deben únicamente a un descenso en los juicios A\*, sino también a un aumento considerable en los juicios A+ (véase la tabla III), algo que no pueden predecir estos modelos. Por otra parte, la presentación del \* debería reducir igualmente la contingencia entre el estímulo B y dicha consecuencia, con lo que estos modelos predicen un descenso en las diferencias entre los juicios emitidos ante el estímulo B equivalente al aumento observado ante el estímulo A. Sin embargo, la respuesta ante el estímulo B fue independiente de la presentación del \* durante la reinstauración. Por esta misma razón tampoco podrían explicar la reinstauración estándar.

El diseño de este experimento vino motivado por una explicación alternativa de la reinstauración que parecía que podía dar cuenta de la mayoría de los ejemplos de

reinstauración presentes en la literatura. Esta explicación consideraba a la reinstauración como un caso especial de renovación, asumiendo que el efecto de reinstauración se producía por un cambio en el contexto de interferencia, llevando esto a una dificultad en la recuperación de la información interferente, dependiente del contexto, y favoreciendo en consecuencia la recuperación de la información original, no dependiente del contexto. En la primera propuesta de este tipo de interpretación, Brooks et al. (1995) señalaban que la clave para encontrar el efecto es que el contexto donde se lleva a cabo la reinstauración coincidiera con el contexto de prueba. El cambio de contexto tras la interferencia o la extinción daría lugar a un descenso en la accesibilidad o la memoria de la información de esta fase en beneficio de la primera. Durante la reexposición al EI el contexto ganaría fuerza asociativa excitatoria y esta excitación contextual bien puede hacer el contexto de prueba más similar al contexto de adquisición (Bouton, 1991), o bien puede hacer al contexto de prueba diferente del contexto de interferencia, como ocurre en el caso de la renovación XXY (Bouton y Ricker, 1994). Esta interpretación emana directamente de la teoría de la recuperación de Bouton (1993) que remarca como característica esencial para que se produzca el efecto de renovación el abandono del contexto de interferencia. En este experimento, así como en el Experimento 1, la fase de reinstauración convertiría al contexto de prueba en un contexto distinto al contexto de adquisición e interferencia, provocando una pérdida de la información interferente.

Así, la característica fundamental del efecto de reinstauración, al igual que en el caso de la renovación, sería el abandono del contexto de interferencia en el momento de la prueba, independientemente de cómo se produjera el cambio contextual. Si esta interpretación es correcta, entonces la presentación de cualquier consecuencia en el contexto de prueba debería producir un cambio en el contexto de interferencia y por tanto una recuperación de la información original, incluso aunque esa consecuencia fuera nueva y no formara parte de las relaciones establecidas por el participante hasta ese momento. El Experimento 3 se realizó con el ánimo de contrastar esta hipótesis.

## Experimento 3

Los resultados obtenidos en los experimentos previos parecen sugerir que el efecto de reinstauración es en realidad un caso especial de renovación por cambio en el contexto de prueba tras la realización de la adquisición y la interferencia en el mismo contexto (renovación XXY). De ser así, entonces la reinstauración se produciría independientemente de la consecuencia que utilizáramos en la fase de reinstauración. Aparecería el efecto tanto cuando se utilizara la consecuencia original (Experimento 1), como cuando se utilizara la consecuencia interferente (Experimento 2), e incluso cuando se empleara una nueva consecuencia.

El objetivo de este experimento fue comprobar esta última predicción, si la presentación de una consecuencia distinta a las utilizadas a lo largo de la adquisición y la interferencia producía reinstauración de la relación entre el estímulo y la primera consecuencia. De acuerdo con nuestra interpretación de reinstauración como un efecto del cambio de contexto de interferencia, el cambio de contexto producido por el establecimiento de la relación entre el contexto de interferencia y una consecuencia totalmente nueva debería producir un efecto de reinstauración. Por otra parte, como el efecto de reinstauración por la presentación de la segunda consecuencia encontrado en el Experimento 2 era un hallazgo novedoso, este experimento tuvo como objetivo adicional comprobar si ese efecto era replicable. Finalmente, se pretendía comprobar si la reinstauración dependía de la presentación de la consecuencia en el contexto de prueba, una implicación fundamental de la interpretación de este fenómeno que venimos barajando.

En este experimento se utilizaron cuatro grupos que recibieron el mismo procedimiento de interferencia descrito en experimentos previos. Los grupos se diferenciaron en la experiencia que tuvieron durante la reinstauración. El grupo X\* recibió exposición a la segunda consecuencia, en el grupo X# se presentó una consecuencia distinta con la que los participantes no habían tenido experiencia previa durante el tratamiento experimental (vómito), en el grupo Y\*/# la mitad de los participantes recibieron la consecuencia \* y la otra mitad la consecuencia #, ambas fueron presentadas en un contexto distinto del contexto de prueba, esto se hizo para comprobar si éste era o no necesario a la hora de encontrar el efecto de reinstauración. Por último, el grupo X- sólo recibió exposición al contexto durante esta fase. Al suponer que la reinstauración se debe a un cambio de contexto tras la fase de interferencia, esperábamos encontrar el efecto tanto en el grupo X\* como en el grupo X#. Por otra parte, esperábamos que en los grupos X- e Y\*/# se siguiera respondiendo de acuerdo con la información presentada en la segunda fase.

Tabla V  
Diseño del Experimento 3

Adquisición	Prueba	Interferencia	Reinst.	Prueba
<b>X-</b>			<b>X:-</b>	
<b>X*</b>	X: A+, B*, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	X: A*, D+, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	<b>X:*</b>	X: A+*?
<b>X#</b>			<b>X:#</b>	B+*?
<b>Y*/#</b>			<b>Y:*/#</b>	

*Nota.* X-: control; X\*: reinstauración 2ª consecuencia; X#: reinstauración consecuencia nueva; Y\*/#: control de reinstauración en un contexto diferente / A y B: ajos y pepinos contrabalanceados; C, D, E, F: maíz, caviar, huevos y atún / +, \* y #: diarrea, estreñimiento y vómito / X e Y son dos restaurantes (contextos distintos). Consecuencias y contextos fueron contrabalanceados entre participantes.

## Método

### Participantes y aparatos

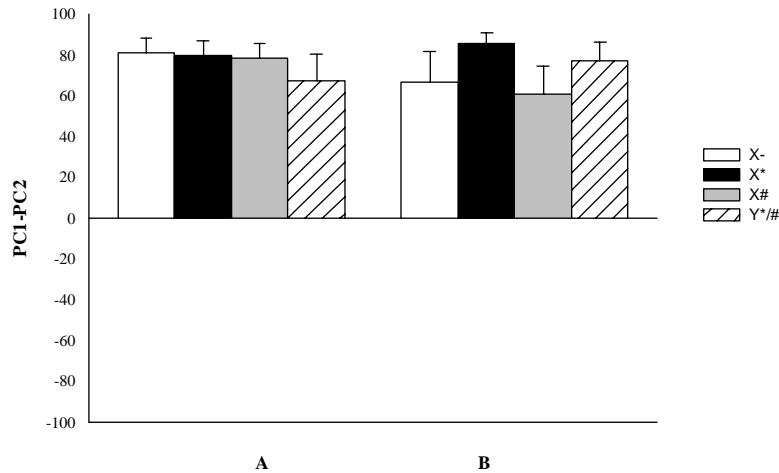
Participaron 64 estudiantes universitarios con las mismas características, condiciones y aparatos precedentes.

### Procedimiento

El procedimiento no varió con respecto al utilizado en el Experimento 2, salvo por las consecuencias que recibieron los participantes durante el tratamiento de reinstauración. En la fase de reinstauración, el grupo X\* recibió 8 ensayos de exposición a la consecuencia \* en el contexto X. El grupo X# recibió el mismo número de ensayos con la consecuencia # (vómito) en el contexto X. En el grupo Y\*/# la mitad de los participantes recibieron exposición en el contexto Y a la consecuencia \* y la otra mitad a la consecuencia #, regresando durante la prueba al contexto X, donde había tenido lugar la adquisición y la interferencia. Finalmente el grupo X- recibió una simple exposición al contexto. El diseño aparece en la tabla V.

## Resultados

Las diferencias medias durante la prueba realizada antes de comenzar la adquisición fueron para los grupos X-, X\*, X# y Y\*/#, respectivamente, 10'93 (ET = 8'61), -2'81 (ET = 11'28), -8'12 (ET = 9'69) y -1'56 (ET = 6'57) para el estímulo A y de 12'81 (ET = 7'07), 14'37 (ET = 7'07), 13'12 (ET = 6'93) y -5'00 (ET = 13'45), para el estímulo B. Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró un efecto principal

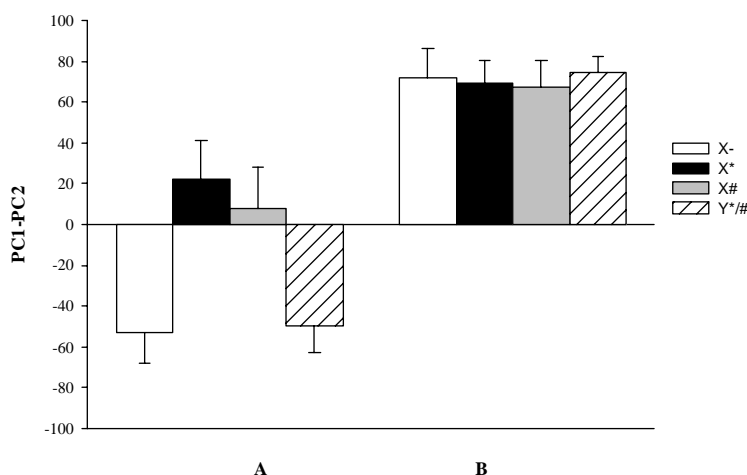


**Figura 6.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-, X\*, X# e Y\*/#. Las barras representan el error estándar de la media.

significativo de grupo,  $F(3, 60) = 1.05$  ( $MC_e = 1244.20$ ), de estímulo,  $F(1, 60) = 2.67$  ( $MC_e = 999.93$ ), ni interacción grupo por estímulo,  $F(3, 60) = 1.14$  ( $MC_e = 999.93$ ).

La figura 6 representa la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-, X\*, X# e Y\*/#. Se puede observar que, una vez más, esta fase transcurrió sin novedad replicándose los resultados de experimentos anteriores. Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró un efecto principal de grupo estadísticamente, ni de estímulo,  $F_s < 1$ . La interacción grupo por estímulo tampoco resultó significativa estadísticamente,  $F(3, 60) = 1.37$  ( $MC_e = 1144.08$ ).

La figura 7 presenta la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) para los estímulos A y B registrados tras la fase de reinstauración en los grupos X-, X\*, X# e Y\*/#. Se puede observar que las diferencias para los grupos X\* y X# fueron positivas para los dos estímulos, sin embargo, hay que resaltar que las diferencias respecto al estímulo B resultaron más positivas que para el estímulo A. Por otra parte, las diferencias medias de los juicios relativos al estímulo A en los grupos Y\*/# y X-, resultaron negativas indicando que el tratamiento de interferencia había afectado a ambos grupos y sólo al estímulo que los recibía, como sugieren las diferencias positivas de estos grupos para el estímulo B. Un ANOVA 4 (grupo) x 2 (estímulo) encontró una tendencia a la significatividad en el efecto principal de grupo,  $F(3, 60) = 2.45$ ,  $p < .071$  ( $MC_e = 4249.28$ ), y un efecto principal significativo de estímulo,  $F(1, 60) = 94.01$  ( $MC_e = 2685.63$ ). Más importante, la interacción grupo por estímulo resultó significativa,  $F(3, 60) = 5.09$  ( $MC_e = 2685.63$ ).



**Figura 7.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos en la prueba realizada tras la reinstauración en los grupos X-, X\*, X# e Y\*/#. Las barras representan el error estándar de la media.

Análisis planeados destinados a explorar la interacción grupo por estímulo encontraron que el efecto simple de grupo fue significativo estadísticamente en el estímulo A,  $F(1, 114) = 6,91$  ( $MC_e = 3467'46$ ), pero no en el B,  $F < 1$ , indicando que los tratamientos de reinstauración sólo afectaron al estímulo que había recibido interferencia. Comparaciones posteriores entre pares de grupos encontraron que no hubo diferencias entre X- e Y\*/#,  $F < 1$ , indicando que la presentación de las consecuencias fuera del contexto de prueba no tenía efectos sobre los juicios de los sujetos. Las diferencias en estos dos grupos fueron más negativas que en el grupo X\*,  $F(1, 30) = 12'97$  y  $11'81$  para X- e Y\*/#, respectivamente ( $MC_e = 3467'46$ ). También fueron más negativas que en el grupo X#,  $F(1, 30) = 8'56$  y  $7'62$ , para X- e Y\*/# respectivamente ( $MC_e = 3467'46$ ). No hubo diferencias significativas entre los grupos X\* y X#,  $F < 1$ , indicando que la reinstauración se produjo de forma equivalente independientemente de cual fuera la consecuencia presentada durante la fase de reinstauración. Por otra parte, el efecto simple de estímulo fue estadísticamente significativo en todos los grupos,  $F_s(1, 15) = 46'31, 6'63, 10'50$  y  $45'84$  ( $MC_e = 3467'46$ ), para los grupos X-, X\*, X# e Y\*/# respectivamente. Esto indicaba que la reinstauración sólo produjo una recuperación parcial de la información original, sin llegar a invertir completamente los juicios emitidos tras la interferencia.

En la tabla III se presentan los juicios de probabilidad para cada consecuencia correspondientes a la prueba final de este experimento. Tal y como se puede observar, los grupos que mostraron interferencia (X- e Y\*/#) la manifestaron como un juicio alto para la relación A-C2 (\*) combinado con un juicio bajo para la relación A-



C1. Por otra parte, la reinstauración mostró ser parcial, aunque en ambos grupos ( $X^*$  y  $X\#$ ) la probabilidad asignada a la relación A-C1 superó a la asignada a la relación A-C2.

En resumen, los resultados de este experimento sugieren que la presentación de una consecuencia en el contexto de prueba produce recuperación de la relación entre el estímulo y la primera consecuencia con la que estuvo relacionado, independientemente de si el participante había tenido experiencia previa con la misma. Por otra parte, los resultados del grupo  $Y^*/\#$  indican que es necesario que esa consecuencia se presente en el contexto donde se va a realizar la prueba para que se produzca la recuperación de la información.

## Discusión

Los resultados de este experimento por un lado confirman los obtenidos previamente en el Experimento 2, ya que se encuentra reinstauración por la presentación de la segunda consecuencia (\*) con la que se relacionó el estímulo. Por otro lado, amplían tales resultados al encontrar reinstauración por la presentación de una consecuencia que nunca había sido presentada (#). Y por último, muestran evidencia de que la reinstauración es específica del contexto de prueba, replicando los resultados del Experimento 1. Esto es, para que aparezca el efecto es necesario que el contexto de reexposición de la consecuencia, sea cual fuere, y el contexto de prueba coincidan.

A primera vista, la recuperación de la información original producida por la presentación de la consecuencia nueva podría estar reflejando el fenómeno conocido como inhibición externa (Pavlov, 1927). No obstante, esto sólo daría un nombre distinto al efecto encontrado, sin ayudarnos a entender por qué ese efecto ocurre. Además, dado que la inhibición externa se produce por la presentación de un estímulo nuevo en el momento inmediatamente antes de la presentación del estímulo original, podríamos preguntarnos por qué esto no ocurre cuando el estímulo se presenta en un contexto distinto del de prueba, lo que en principio podría resultar más novedoso para el participante (grupo  $Y^*/\#$ ). En cualquier caso, entender estos resultados como una manifestación de la inhibición externa dejaría sin explicar por qué se encuentra un resultado equivalente con la presentación de la segunda consecuencia (que recordemos era familiar para los participantes).

Estos resultados parecen interpretarse más fácilmente si consideramos que los participantes entienden la fase de reinstauración como un cambio de contexto entre la fase de interferencia y la prueba, lo que viene a decir que este tratamiento puede tomarse como un caso especial de renovación  $XXY$ , tal y como veníamos señalando (véase también Brooks et al., 1995). El aumento de la memoria de la primera fase podría ocurrir en principio bien porque haga los contextos de interferencia y prueba

diferentes entre sí, lo cual en sí mismo puede dar lugar a renovación (v.g., Bouton y Ricker, 1994); o bien porque la excitación contextual ocurrida durante la fase de reinstauración haga los contextos de prueba y adquisición más similares entre sí (Bouton, 1993). Sin embargo, los resultados de este experimento sugieren que la reinstauración se produce por un abandono del contexto de prueba. Por una parte, los contextos de adquisición e interferencia no se diferencian en cuanto a su relación con las consecuencias, puesto que ambas se presentan el mismo número de veces a lo largo de las dos fases. Por otra, se produce reinstauración cuando se presenta una consecuencia nueva, que no se había presentado durante la adquisición, con lo que difícilmente esto podría hacer el contexto de prueba más parecido al contexto de adquisición. En conclusión, parece que nuestros resultados sugieren que la reinstauración, al igual que la renovación, se produce por un cambio en el contexto respecto a la fase de interferencia, atenuando la recuperación de la información aprendida durante dicha fase y en consecuencia aumentando la recuperación de la información adquirida originalmente.

Como señalábamos en la discusión del Experimento 2, estos resultados no son explicables en función del fortalecimiento de la representación de la consecuencia (v.g., Rescorla y Heth, 1975), ni del condicionamiento contextual (v.g., Bouton y Bolles, 1979b), ni del condicionamiento mediado (Holland, 1981, 1990; Westbrook et al., 2002), así como tampoco de los modelos estadísticos (v.g., Cheng y Novick, 1990, 1992). Sin embargo, se ajustan perfectamente a la teoría de la recuperación de Bouton (1993) en la que se asume que la información de las fases de adquisición e interferencia se almacenan de forma independiente en la memoria, y la recuperación de una u otra viene determinada diferencialmente por el contexto. Dado que éste sólo se codificaría cuando la información adquiere un significado ambiguo, es decir, durante la interferencia, sería el cambio de contexto entre esta fase y la prueba el determinante principal de la recuperación de la primera fase, esto se vería apoyado por la evidencia experimental que sugiere que el cambio de contexto no afecta a la adquisición (v.g., Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas et al., 2001).

Esta interpretación sugiere que los efectos de reinstauración y renovación están producidos por el mismo mecanismo, a saber, el cambio de contexto. De aquí se deduce que con este tipo de procedimiento, cualquier cambio de contexto tras la fase de interferencia producirá recuperación de la relación original. Los Experimentos 4 y 5 buscaron encontrar un efecto de renovación estándar con este mismo procedimiento.

## Experimento 4

Los resultados encontrados en los experimentos previos parecen confluír hacia la misma asunción, la reinstauración interpretada como un caso especial de renovación –XXY–. De ser así cabría esperar que el simple cambio de contexto entre la interferencia y la prueba llevara a una recuperación de la información original similar a la que encontramos en todos los casos de reinstauración mencionados. Por tanto, el objetivo central de este experimento es comprobar si se produce renovación con el procedimiento y la técnica utilizada en esta serie experimental. La consecución de este objetivo daría pie a poder abundar en la consideración de que el cambio de contexto estuviera detrás de los posibles paralelismos entre los fenómenos de reinstauración y renovación.

Se crearon dos grupos que recibieron el mismo tratamiento de interferencia que se administró en los experimentos previos, en el grupo X-(Y) la adquisición tuvo lugar en el contexto X, la interferencia en el contexto Y, regresando al contexto X durante la prueba. Esperábamos encontrar un efecto de renovación motivado por el cambio de contexto entre las fases de interferencia y de prueba, este tipo de renovación –XYX– se ha encontrado previamente en una tarea de juicios causales en seres humanos (v.g., Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas et al., 2001; Vila y Rosas, 2001b) y en animales (v.g., Rosas y Bouton, 1997b, 1998). El grupo X-(X) recibió adquisición, interferencia y prueba en el contexto X. Al no existir cambio de contexto entre la adquisición y la prueba, esperábamos que en este grupo se siguiera respondiendo bajo los efectos de la interferencia retroactiva. El término del paréntesis hace referencia al contexto en que se llevó a cabo la fase de interferencia, mientras que la primera letra se refiere al contexto de adquisición y de prueba.

### Método

#### Participantes y aparatos

Participantes y aparatos tuvieron las mismas características descritas en la metodología general. En este caso la muestra estuvo formada por 32 participantes.

#### Procedimiento

El procedimiento no varía del presentado en la metodología general. El diseño aparece recogido en la tabla VI. La única diferencia con respecto a los anteriores experimentos es que tras recibir ambos grupos la fase de adquisición en el contexto

Tabla VI  
Diseño del Experimento 4

Adquisición	Prueba	Interferencia	Reinst.	Prueba
<b>X-(X)</b> X: A+, B*, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	X: A+*? B+*?	X: A*, D+, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	<b>X:-</b>	X: A+*? B+*?
<b>X-(Y)</b>		Y: A*, D+, C-, E+, F* X: E+, F*, C-, E+, F*	<b>X:-</b>	

*Nota.* X-(X): control; X\*(X): reinstauración 2ª consecuencia / A y B: ajos y pepinos contrabalanceados; C, D, E, F: maíz, caviar, huevos y atún / + y \*: diarrea y estreñimiento / X e Y: La Chocita canadiense y La Vaca suiza. Consecuencias y contextos fueron contrabalanceados entre participantes.

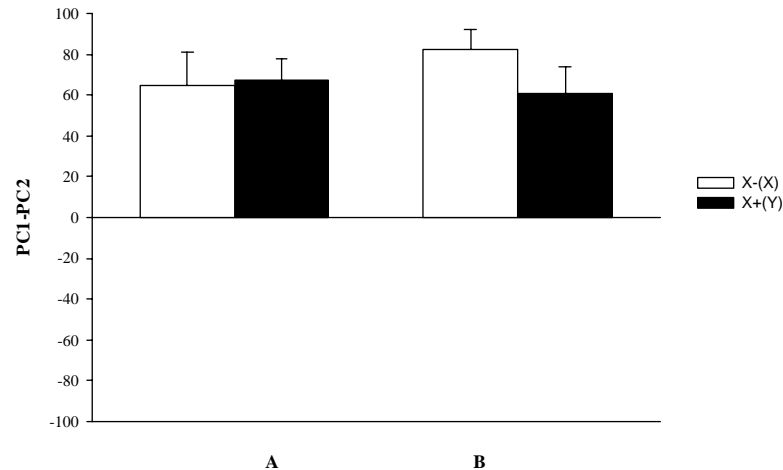
X, el grupo X-(Y) recibió la interferencia en el contexto Y, mientras el grupo X-(X) la recibió en el mismo contexto de adquisición. La prueba se realizó en el contexto X para ambos grupos. Del mismo modo que en experimentos anteriores, la exposición a los contextos, estímulos y consecuencias fue igualada entre fases y grupos.

## Resultados

La diferencia media de los juicios de probabilidad en la prueba realizada antes de comenzar la adquisición fue para los grupos X-(X) y X-(Y), respectivamente, -1'25 (ET = 25'29) y 0'31 (ET = 32'37) para el estímulo A y 4'37 (ET = 27'56) y 5'00 (ET = 32'40) para el estímulo B. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (estímulo) encontró que ni los efectos principales de grupo y estímulo, ni la interacción entre estos factores resultaron significativos estadísticamente,  $F_s < 1$ . Estos resultados mostraban que de nuevo los participantes consideraban ambos estímulos de forma neutra antes de comenzar el entrenamiento.

La figura 8 muestra la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-(X) y X-(Y). Las diferencias resultaron igual de positivas para A y B en ambos grupos, indicando que la adquisición de las relaciones entre estímulos y consecuencias ocurrió como se esperaba. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (estímulo) no encontró efectos principales significativos estadísticamente de grupo ni de estímulo,  $F_s < 1$ . La interacción grupo por estímulo tampoco resultó significativa estadísticamente,  $F(1, 30) = 1'04$  ( $MC_c = 2217'26$ ).

Los resultados más interesantes se corresponden a la prueba final. En la figura 9 se presentan las diferencias medias de las estimaciones (PC1-PC2) en la prueba realizada tras la reinstauración para los estímulos experimental (A) y control (B) en los grupos X-(X) y X-(Y). Como puede apreciarse, las estimaciones medias para el estí-

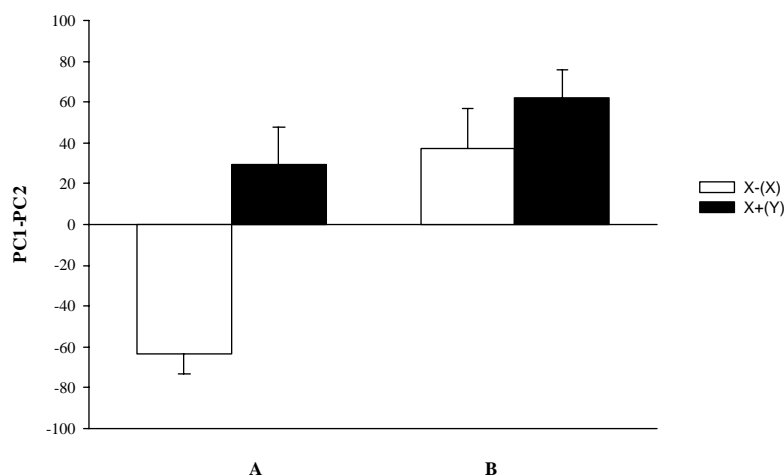


**Figura 8.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-(X) y X-(Y). Las barras representan el error estándar de la media.

mulo A en el grupo X-(X) fueron negativas mientras que fueron positivas en el grupo X-(Y). No se observan diferencias entre grupos en el estímulo B, en este caso las diferencias medias fueron positivas. Los análisis estadísticos confirmaron estas apreciaciones. Un ANOVA 2 (grupo) x 2 (estímulo) encontró un efecto principal significativo de grupo,  $F(1, 30) = 11'08$  ( $MC_e = 4982'44$ ), y de estímulo,  $F(1, 30) = 23'16$  ( $MC_e = 3031'19$ ). Más importante, la interacción grupo por estímulo fue significativa estadísticamente,  $F(1, 30) = 6'12$  ( $MC_e = 3031'19$ ).

Comparaciones planeadas realizadas para explorar la interacción de grupo por estímulo encontraron que el efecto simple de grupo fue significativo estadísticamente en el estímulo A,  $F(1, 56) = 17'19$  ( $MC_e = 4006'82$ ), pero no lo fue en el estímulo B,  $F < 1$ . Esto indica que el tratamiento de renovación afectó únicamente al estímulo experimental A. Por otra parte, el efecto simple de estímulo fue significativo estadísticamente sólo en el grupo X-(X),  $F(1, 30) = 26'55$  ( $MC_e = 4006'82$ ), pero no en el grupo X-(Y),  $F < 1$ . Esto sugiere que la renovación llevó a una recuperación de la información original muy elevada. La tabla VII recoge los juicios medios para cada consecuencia correspondientes a la prueba final del Experimento 4. Tal y como puede observarse, el efecto de renovación se manifestó como una inversión parcial en las estimaciones, regresando a una valoración sensiblemente más alta de la relación A-C1 (+) que de la relación A-C2 (\*).

En resumen, la fase de adquisición replica los resultados encontrados en experimentos anteriores. Por otra parte, las diferencias entre grupos obtenidas para el estímulo A durante la prueba final muestran que mientras en el grupo control se sigue



**Figura 9.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos durante la prueba en los grupos X-(X) y X-(Y). Las barras representan el error estándar de la media.

respondiendo bajo los efectos de la interferencia retroactiva, como sugieren los juicios negativos obtenidos, en el grupo experimental las estimaciones de los participantes muestran recuperación de la primera información. Asimismo, puede decirse que esta recuperación llegó a alcanzar niveles similares a los de la fase de adquisición, como indica la ausencia de diferencias entre estímulos.

## Discusión

Los resultados obtenidos en este experimento muestran que un cambio de contexto entre la interferencia y la prueba da lugar a un efecto de renovación. Por tanto, contamos con la posibilidad de poder utilizar esta tarea para reproducir situaciones de renovación con éxito. El que la recuperación de la primera información que se obtiene tras un tratamiento de reinstauración o de renovación sea muy similar, supone evidencia adicional de que el cambio de contexto después de la interferencia es el mecanismo subyacente a ambos fenómenos. Por tanto, podría considerarse que el efecto de reinstauración se produce por un cambio en el contexto de interferencia, que del mismo modo que en la renovación, llevaría a una dificultad en la recuperación de la información interferente y favoreciendo en consecuencia la recuperación de la información original.

En la primera propuesta de este tipo de interpretación, Brooks et al. (1995) señalaban que el cambio de contexto tras la interferencia o la extinción daría lugar a un descenso en la accesibilidad o la memoria de la información de esta fase en beneficio

Tabla VII  
*Juicios de probabilidad para C1 y C2 durante la prueba final en el Experimento 4*

	Grupos	
	X-(X)	X-(Y)
A-C1	19'06	60'00
A-C2	80'31	30'31
B-C1	70'62	81'25
B-C2	33'43	19'37

de la primera, de modo que este cambio de contexto pudiera hacer al contexto de prueba más similar al contexto de adquisición (Bouton, 1991), o simplemente pudiera reducir la semejanza entre los contextos de interferencia y prueba y en consecuencia provocar la aparición del efecto de renovación (Bouton y Ricker, 1994). Es más, desde esta perspectiva parece que es el cambio contextual entre la interferencia y la prueba la principal causa de que se produzca tanto renovación como reinstauración, independientemente de cómo se produzca el cambio. Esto explicaría que aparezca reinstauración al presentar la segunda consecuencia (Experimento 2) o una consecuencia nueva (Experimento 3).

No obstante, habría que hacer una salvedad con respecto al efecto de renovación encontrado en este experimento. El diseño utilizado permite una explicación alternativa a la interpretación de la renovación en términos de recuperación de la información por abandono del contexto de interferencia. Pearce (1987, 1994) señala que es posible que durante la adquisición se forme una configuración XA de tal forma que el cambio de contexto durante la interferencia suponga en realidad un cambio de estímulo (YA). Si esto fuera así, la relación clave-consecuencia establecida durante la adquisición sólo se generalizaría parcialmente a la situación de interferencia y por tanto sólo se vería afectada parcialmente por ésta. En consecuencia, la recuperación de la respuesta de la relación A+ durante la prueba se debería a la presentación de una configuración estimular (XA) que nunca estuvo sujeta a interferencia directamente, por lo que sólo recibiría la interferencia generalizada desde la configuración estimular YA. Para desechar esta posibilidad es necesario demostrar que la relación clave-consecuencia establecida durante la adquisición se transfiere a un nuevo contexto. Desafortunadamente, este experimento no contó con esta prueba, dejando abierta la posibilidad de que la renovación encontrada no fuera tal, sino simplemente la reaparición de una respuesta ante un estímulo que nunca sufrió interferencia. Esta posibilidad no es muy probable dada la cantidad de investigación experimental que sugiere que el cambio de contexto no afecta a la información establecida durante la adquisición tanto en animales (v.g., Bouton y Bolles, 1979b) como en aprendizaje causal humano (v.g., Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas et al., 2001). No obstante,

se hace necesaria la comprobación de que esto mismo ocurre bajo nuestras condiciones, a fin de poder considerar la renovación encontrada como un efecto de recuperación de la información. Este fue uno de los objetivos del Experimento 5.



## Experimento 5

Los resultados del Experimento 4 son hasta cierto punto ambiguos en su interpretación del efecto de renovación, ya que no se comprobó si un cambio de contexto tras la adquisición afecta a la ejecución apropiada a esta fase. Por tanto, cabe la posibilidad de que los participantes hayan formado una configuración específica clave-consecuencia durante la adquisición que nunca hubiera estado sujeta a interferencia en sí misma (ya que el cambio de contexto durante la interferencia supuso en realidad un cambio de configuración, de acuerdo con esta interpretación). En consecuencia, el primer objetivo de este experimento fue comprobar si el cambio de contexto afecta a la recuperación de la información clave-consecuencia establecida durante la adquisición con nuestro procedimiento y parámetros, ya que según la interpretación del efecto de renovación descrita previamente en términos de aprendizaje configuracional, se predice que el cambio de contexto después de la adquisición debe deteriorar la relación juzgada entre la clave y la consecuencia. Sin embargo, la interpretación del efecto de renovación desde las teorías de la recuperación de la información (Bouton, 1993) asume que el contexto no se codifica hasta que la información se convierte en ambigua durante la interferencia, por lo que un cambio de contexto tras la adquisición no debería afectar a la respuesta de los participantes.

Por otra parte, el segundo objetivo de este experimento fue comprobar si se produce renovación del tipo XXY en nuestra tarea, es decir cuando la adquisición y la interferencia ocurren en el mismo contexto y éste se cambia durante la prueba. Este tipo de renovación demuestra que lo relevante para la recuperación de la información originalmente aprendida no es el regreso al contexto de adquisición, sino el abandono del contexto de interferencia (Bouton, 1993, 1994a, b). El encontrar renovación XXY con nuestro procedimiento también es relevante desde el momento en que una de las interpretaciones del efecto de reinstauración que barajábamos asume que éste es un caso especial de renovación por el cambio en el contexto de interferencia (v.g., Brooks et al., 1995).

A este efecto se empleó un diseño intrasujeto en el que todos los participantes recibieron entrenamiento con la relación A+ seguido por entrenamiento con la relación A\* en el contexto X. Se realizó una prueba en los contextos X e Y entre las fases de adquisición e interferencia, y otra idéntica después de terminar la fase de interferencia. No se esperaba encontrar diferencias entre la actuación en ambos contextos en la prueba realizada justo al terminar la adquisición. Sin embargo, se esperaba que el cambio de contexto tras la interferencia (prueba en Y) llevara a una renovación de la relación A+ originalmente aprendida durante la prueba final.

Tabla VIII  
*Diseño del Experimento 5*

Adquisición	Prueba	Interferencia	Prueba
	X: A+*?		X: A+*?
X: A+, B*, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	B+*?	X: A*, D+, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	B+*?
	Y: A+*?		Y: A+*?
	B+*?		B+*?

*Nota.* A y B: ajos y pepinos contrabalanceados; C, D, E, F: maíz, caviar, huevos y atún / + y \*: diarrea y estreñimiento / X e Y: dos contextos (restaurantes) distintos. Consecuencias y contextos fueron contrabalanceados entre participantes.

## Método

### Participantes y aparatos

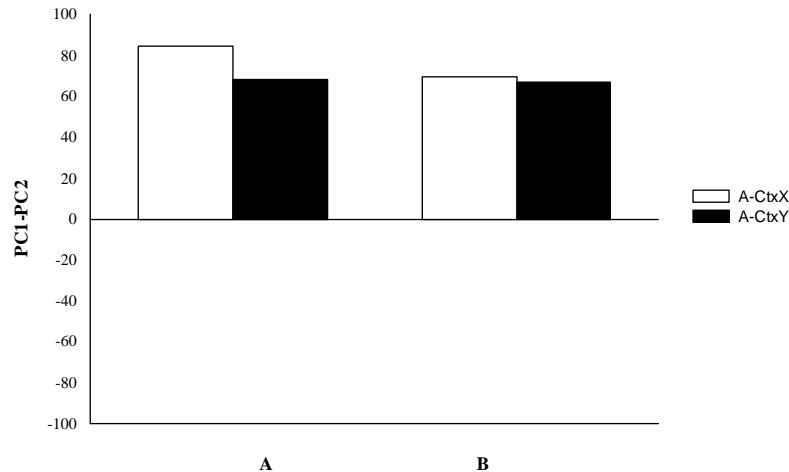
En este experimento contamos con 16 estudiantes de la Universidad de Jaén con las mismas características y bajo las mismas condiciones utilizadas en los experimentos precedentes.

### Procedimiento

El procedimiento sigue el esquema general presentado previamente. Adquisición, interferencia y prueba se desarrollaron del mismo modo que en el experimento anterior. No obstante, en esta ocasión la prueba se llevó a cabo en dos contextos distintos tanto al final de la adquisición como al final de la interferencia. El diseño de este experimento se presenta en la tabla VIII. El orden de realización de las preguntas (contextos, estímulos y consecuencias) durante la prueba se contrabalanceó entre participantes.

## Resultados y Discusión

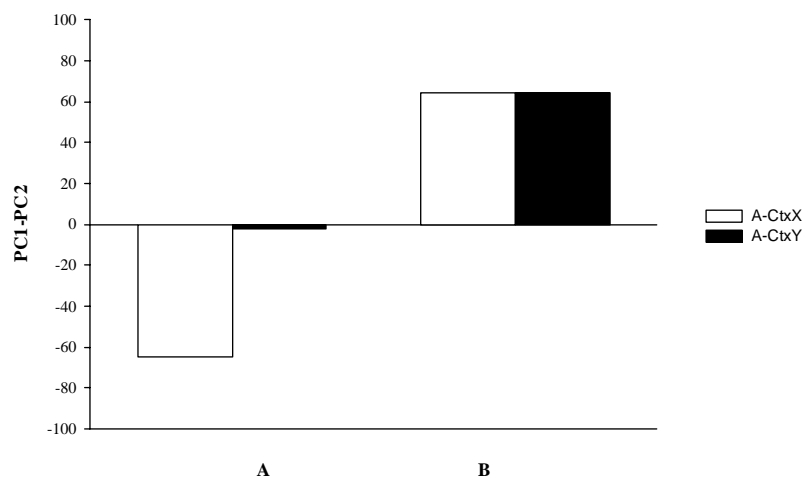
La diferencia media de los juicios de probabilidad en la prueba realizada antes de comenzar la adquisición fue  $-5'93$  y  $-1'56$  para el estímulo A y  $5'62$  y  $-4'68$  para el estímulo B en los contextos X e Y respectivamente. Un ANOVA 2 (estímulo) x 2 (contexto) no encontró efectos principales significativos de estímulo ni de contexto,  $F_s < 1$ . Más importante es el hecho de que se encontró una inesperada interacción estímulo por contexto,  $F(1, 15) = 4'63$  ( $MC_e = 186'22$ ). El análisis de esta interac-



**Figura 10.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos en la prueba realizada en los contextos X e Y inmediatamente después de la fase de adquisición.

ción mostró un efecto simple de estímulo significativo en el contexto X,  $F(1, 15) = 5.74$  ( $MC_e = 471.50$ ), pero no en el contexto Y,  $F < 1$ . El efecto simple de contexto resultó significativo en el estímulo B,  $F(1, 15) = 4.56$  ( $MC_e = 186.22$ ), no encontrándose diferencias en A,  $F < 1$ . Resulta difícil encontrar una explicación de estos resultados más allá del azar. Los estímulos y contextos utilizados en este experimento fueron exactamente los mismos que los empleados en todos los experimentos de esta serie, y en ninguno de ellos habíamos encontrado diferencias a priori en la valoración de los estímulos. En cualquier caso, hemos de señalar que las diferencias en la valoración entre contextos afectaron únicamente al estímulo B, por lo que en principio no habría razón para que se comprometieran nuestras conclusiones acerca de los juicios dados al estímulo A. No obstante, debemos ser cautos con los resultados obtenidos.

La figura 10 representa la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos en la prueba realizada en los contextos X e Y inmediatamente después de la fase de adquisición. Las diferencias resultaron igual de positivas para ambos estímulos independientemente del contexto donde se realizara la prueba, sugiriendo que el cambio de contexto no afectó a la fase de adquisición, al mismo tiempo que se replican los resultados sobre adquisición obtenidos en el experimento anterior. Confirmando estas apreciaciones, un ANOVA 2 (estímulo) x 2 (contexto) no encontró efectos principales significativos de estímulo,  $F < 1$ , ni de contexto,  $F(1, 15) = 1.34$  ( $MC_e = 1765.72$ ). La interacción estímulo por contexto tampoco fue significativa estadísticamente,  $F < 1$ .



**Figura 11.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos en la prueba realizada en los contextos X e Y inmediatamente después de la fase de interferencia.

Encontramos resultados más interesantes en la prueba realizada tras la interferencia retroactiva. La figura 11 representa la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) en la prueba realizada en los contextos X e Y tras la fase de interferencia. Como puede apreciarse las diferencias medias resultaron negativas para el estímulo A mientras que continuaron siendo positivas para el estímulo B cuando la prueba se realizó en el contexto de adquisición e interferencia (contexto X). Sin embargo, cuando la prueba se realizó en el contexto Y se encontró una atenuación de la negatividad de las diferencias en las evaluaciones dadas al estímulo A, mientras las diferencias correspondientes al estímulo B se mantuvieron positivas y constantes. Los análisis estadísticos confirmaron estas interpretaciones. Un ANOVA 2 (estímulo) x 2 (contexto) encontró un efecto principal significativo de estímulo,  $F(1, 15) = 54.61$  ( $MC_e = 3059.06$ ), y de contexto,  $F(1, 15) = 6.59$  ( $MC_e = 1920.41$ ). La interacción estímulo por contexto también resultó significativa estadísticamente,  $F(1, 15) = 8.11$  ( $MC_e = 2914.89$ ).

Comparaciones planeadas realizadas para explorar esta interacción mostraron un efecto simple de contexto significativo estadísticamente para el estímulo A,  $F(1, 27) = 8.16$  ( $MC_e = 4341.19$ ), pero no para el estímulo B,  $F < 1$ . Esto indica que mientras los participantes siguen respondiendo bajo la influencia de la interferencia retroactiva en el contexto de adquisición, en un contexto diferente esta influencia decae y los participantes comienzan a emitir sus juicios en función de la información recibida durante la primera fase. El efecto simple de estímulo fue significativo estadísticamente en ambos contextos,  $F(1, 15) = 36.44$  y  $7.48$  ( $MC_e = 4341.19$ ) para X e Y

respectivamente. Estas diferencias entre los estímulos A y B sugieren que la recuperación de la información que se observa en el contexto Y para el estímulo A es sólo parcial, no llegando a invertirse los efectos del tratamiento de interferencia retroactiva.

La tabla IX muestra los valores de las estimaciones emitidas para cada una de las relaciones estímulo-consecuencia en la prueba final del Experimento 5. Tal y como puede apreciarse, en este caso la renovación con el paso al contexto Y se manifestó como una respuesta promedio en cada una de las relaciones estímulo-consecuencia (50/50 aproximadamente).

Finalmente, pese a que las diferencias entre contextos sólo afectaron al estímulo B en los juicios tomados al principio del entrenamiento y esto no debiera cuestionar las diferencias respecto al factor contexto que encontramos en este experimento con el estímulo A, debemos ser especialmente cautelosos en nuestras conclusiones. A fin de evaluar con mayor profundidad los efectos encontrados en este experimento disminuyendo el riesgo de que alguno de estos efectos se deba a esas inesperadas diferencias iniciales, repetimos los análisis estadísticos transformando los datos mediante una diferencia entre la respuesta de los participantes en cada una de las pruebas y la respuesta inicial. En definitiva, esta forma de calcular la variable dependiente evaluaba la cantidad de cambio en los juicios que provocó el entrenamiento. Las diferencias medias para la adquisición usando este método fueron de 84'37 y 68'43 para el estímulo A, y de 69'68 y 67'66 para el estímulo B, en los contextos X e Y respectivamente. La tendencia general de los datos no varía respecto de la que se observa en la figura 10 y los resultados de los análisis estadísticos fueron esencialmente los mismos. Un ANOVA 2 (estímulo) x 2 (contexto) no encontró efectos principales de estímulo,  $F < 1$ , contexto,  $F(1, 15) = 1'35$  ( $MC_e = 2376'56$ ), ni interacción entre ellos,  $F < 1$ .

Los datos relativos a la prueba utilizando este procedimiento también fueron similares a los que aparecen en la figura 11. Las diferencias medias para la prueba fueron de -70'60 y -4'06 para el estímulo A y de 70'00 y 59'69 para el estímulo B en los contextos X e Y, respectivamente. Un ANOVA 2 (estímulo) x 2 (contexto) encontró efectos principales significativos de estímulo,  $F(1, 15) = 60'35$  ( $MC_e = 2544'34$ ), y de contexto,  $F(1, 15) = 5'58$  ( $MC_e = 2719'14$ ). La interacción estímulo por contexto resultó significativa,  $F(1, 15) = 6'67$  ( $MC_e = 2317'47$ ). Análisis planeados realizados para explorar esta interacción mostraron un efecto simple de contexto significativo para el estímulo A,  $F(1, 23) = 93'71$  ( $MC_e = 330'13$ ), pero no para el estímulo B,  $F < 1$ . El efecto simple de estímulo fue significativo estadísticamente en ambos contextos,  $F_s(1, 15) = 57'50$  y  $15'43$  ( $MC_e = 330'13$ ), para los contextos X e Y respectivamente. Por tanto, los análisis tomando en cuenta la respuesta previa al comienzo del entrenamiento mimetizaron los resultados de los análisis previos, sugiriendo que tanto la ausencia de diferencias entre contextos en el juicio emitido tras la adquisi-

Tabla IX  
*Juicios de probabilidad para C1 y C2 durante la prueba final en el Experimento 5*

	Contextos	
	X	Y
A-C1	13'44	45'31
A-C2	84'06	49'38
B-C1	77'81	13'13
B-C2	7'81	72'81

ción como las diferencias encontradas en la prueba para el estímulo A son razonablemente fiables.

En resumen, los resultados muestran que el cambio de contexto no afecta a la fase de adquisición, por tanto, teniendo en cuenta que el Experimento 4 (y todos los experimentos de esta serie) utilizaron la misma tarea y los mismos parámetros, parece razonable suponer que el efecto de renovación encontrado en el experimento anterior no se podría explicar en los términos de aprendizaje configuracional (Pearce, 1987). Esto es, la información recuperada en la fase de prueba no se podría considerar como consecuencia de un decremento en la generalización producido por cambiar la configuración sometida al tratamiento de adquisición (XA) durante el tratamiento de interferencia (YA). Estos resultados replican los encontrados habitualmente en nuestro laboratorio (Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas et al., 2001; Valderas-Machuca y Rosas, 2002).

Por otra parte, los resultados confirman la posibilidad de encontrar el efecto de renovación XXY con la tarea y parámetros utilizados en esta serie experimental. Aunque el fenómeno de renovación ha sido ampliamente replicado en la literatura, este caso concreto parece ser más difícil de obtener y en general ser un efecto más débil que el efecto de renovación XYX (v.g., Nakajima et al., 2000; Tamai y Nakajima, 2000). No obstante, se ha encontrado tanto en animales (v.g., Bouton y Ricker, 1994) como en seres humanos (v.g., Romero et al., 2002; Rosas et al., 2001). Este efecto resulta muy interesante teóricamente al mostrar que el factor fundamental que determina la recuperación de la información por el cambio de contexto es el abandono del contexto de interferencia, más que el regreso al contexto donde se realizó la adquisición.

Dada la evidencia de este tipo de renovación, resulta más razonable la posibilidad de asumir que la reinstauración encontrada en experimentos previos se pueda deber al cambio de contexto de interferencia que supone el tratamiento de reinstauración antes de la prueba. Es más, esta interpretación sugiere que cualquier cambio en el contexto de interferencia debería dar lugar a la recuperación de la información originalmente adquirida, como sugieren los resultados obtenidos en reinstauración.

No obstante, los resultados de los experimentos presentados hasta ahora con respecto a los efectos de recuperación de la información podrían explicarse de forma alternativa, y probablemente más parsimoniosa, considerando que cualquier manipulación que realicemos antes de la prueba “despista” a los participantes y terminan respondiendo al azar (esto quedaría reflejado como 50/50 y 0 en nuestra variable dependiente, véanse las tablas III, VII y IX). Si esto fuera así, la aparente recuperación observada en estos experimentos no se debería a una recuperación parcial de la información original, sino simplemente a que los participantes se mostraran confusos durante la prueba final y esto les llevara a actuar al azar. Esta interpretación es posible en muchos de los experimentos sobre recuperación de la información realizados, particularmente en juicios de causalidad (v.g., Rosas et al., 2001). Hay dos tipos de resultados en nuestros experimentos que sugieren que esta interpretación no es correcta, por una parte en algunos de nuestros resultados la inversión en los juicios es notable, con resultados en nuestra variable dependiente superiores a 0. Por otra, una manipulación que no tenga lugar en el mismo contexto de prueba no produce este tipo de efecto (grupo Y+ del Experimento 1 e Y\*/# (X) de este experimento), aunque en teoría debiera confundir igualmente, si no más, a los participantes. No obstante, ésta es una interpretación plausible y conviene tenerla en cuenta. El Experimento 6 trató de descartar esta posibilidad, abundando en el estudio del paralelismo entre los efectos de reinstauración y de renovación.

## Experimento 6

Hasta ahora, todos los resultados obtenidos vienen a sugerir que un mismo mecanismo está a la base de los fenómenos de reinstauración y renovación. A la hora de evaluar esta posibilidad, la aditividad entre tratamientos ha sido un procedimiento que se ha utilizado reiteradamente en la literatura para encontrar evidencia indirecta de que los dos tratamientos comparten el mismo proceso subyacente. La aditividad entre renovación y recuperación espontánea es uno de los resultados que ha llevado a distintos autores a considerar que recuperación espontánea y renovación están causados por un mecanismo común, el cambio de contexto (Rosas y Bouton, 1997a, 1998; Rosas et al., 2001; Vila et al., 2002). Sin embargo, no todos los trabajos que proponen este mecanismo como responsable de la recuperación de la información se ponen de acuerdo en predecir de qué modo debe ocurrir el cambio. Así, mientras que Rosas et al. (2001) consideran que un cambio de contexto de tipo XYX y XXY llevará a una recuperación de la información original similar y para que se produzca este efecto lo importante es salir del contexto de interferencia (Bouton, 1993), otros trabajos sugieren que estos tipos de cambio de contexto no darán lugar a los mismos niveles de recuperación, considerando el tipo XXY como un efecto más débil. Además, en este caso se predice que el factor responsable de que se produzca la recuperación es la vuelta al contexto original donde la asociación fue adquirida (v.g., Nakajima et al., 2000; Tamai y Nakajima, 2000; Vila et al., 2002).

Los experimentos desarrollados en esta serie experimental muestran evidencia mucho más directa de que reinstauración y renovación están causados por el mismo mecanismo subyacente que la que se ha encontrado en el caso de la recuperación espontánea. No obstante, una predicción adicional de la asunción de que la reinstauración está causada por el cambio de contexto entre la interferencia y la prueba es la aditividad entre los dos efectos. El cambio de contexto producido por la exposición a la consecuencia en un contexto diferente al de interferencia es mayor que el producido por la simple presentación de la consecuencia o el simple cambio de contexto por lo que, de acuerdo con nuestra interpretación de la reinstauración, la recuperación de la información debería ser también mayor. Más aún cuando la prueba supone el regreso al contexto original de adquisición, un factor que podría ser determinante en la fortaleza de alguno de los efectos de renovación (XYX). Esto iría en contra de las predicciones de Bouton (1993) que ponen de manifiesto la importancia del salir del contexto de extinción o interferencia a la hora de que se produzca la recuperación de la información.



Así, el objetivo principal de este experimento fue comprobar si la presentación combinada de los tratamientos de reinstauración y renovación provoca una recuperación de la información mayor que la producida por la presentación de ambos tratamientos por separado. Indirectamente, este procedimiento nos sirve para comprobar si los resultados de experimentos previos se deben a que los participantes simplemente se confunden a causa de las manipulaciones pre-prueba respondiendo finalmente al azar. Si esto fuera así, la respuesta al azar se mantendría y no se observaría sumación –con los participantes “confundidos” no habría razón para esperar una recuperación mayor de la información, invirtiendo completamente los juicios respecto a la interferencia–. Por el contrario, observar sumación implicaría que los efectos encontrados previamente reflejaban recuperación parcial de la información original.

Se utilizaron 4 grupos de participantes. Los grupos X-(Y) y X+(X) reciben el mismo tratamiento que sus homónimos del Experimento 1, por tanto esperábamos replicar los efectos de renovación y reinstauración respectivamente. El grupo X+(Y) recibió un cambio de contexto entre la fase de interferencia y la prueba (renovación), al mismo tiempo que fue expuesto a la consecuencia en el mismo contexto donde posteriormente iba a ser probado el estímulo (reinstauración), en este grupo se esperaba encontrar una recuperación de la primera información más evidente que en X-(Y) y X+(X), es decir esperábamos una suma entre los efectos de los dos tratamientos. Por último el grupo X-(X) recibió las dos fases de entrenamiento en el mismo contexto y durante la reinstauración se presentó el contexto en ausencia de la consecuencia, esperábamos por tanto un comportamiento acorde con la interferencia retroactiva. De nuevo el término del paréntesis se refiere al contexto de interferencia, mientras que la primera letra indica el contexto donde se realizó la fase de reinstauración.

## Método

### Participantes y aparatos

En este experimento participaron 64 estudiantes universitarios de características similares a las precedentes. Los aparatos tampoco variaron.

### Procedimiento

Se siguió el mismo procedimiento del Experimento 1, excepto por lo que sigue. Todos los participantes recibieron la adquisición en el contexto X. Posteriormente, los grupos X-(Y) y X+(Y) recibieron la interferencia en el contexto Y, mientras los grupos X-(X) y X+(X) la recibieron en el contexto X. Los grupos X+(X) y X+(Y) recibieron 8 ensayos de reinstauración en el contexto X con la consecuencia +, mien-

Tabla X  
Diseño del Experimento 6

	Adquisición	Prueba	Interferencia	Reinst.	Prueba
<b>X-(X)</b>				<b>X:-</b>	
<b>X+(X)</b>	<b>X:</b> A+, B*, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	X: A+*? B+*?	<b>X:</b> A*, D+, C-, E+, F* Y: E+, F*, C-, E+, F*	<b>X:+</b>	X: A+*? B+*?
<b>X-(Y)</b>			<b>Y:</b> A*, D+, C-, E+, F* X: E+, F*, C-, E+, F*	<b>X:-</b>	
<b>X+(Y)</b>				<b>X:+</b>	

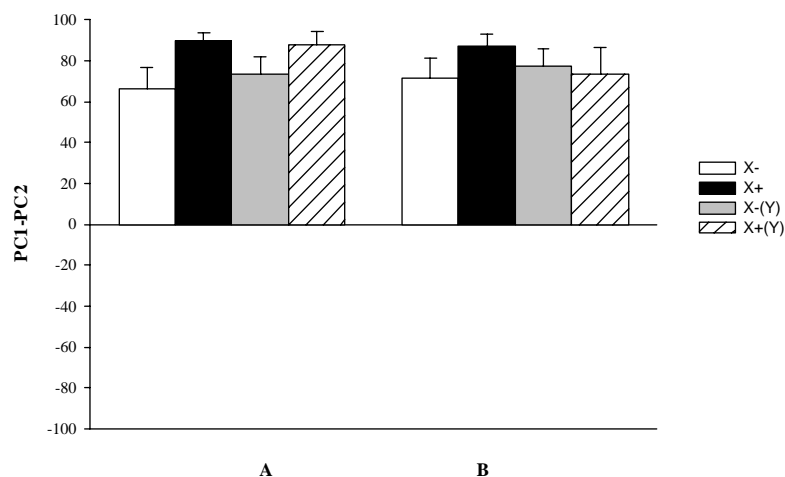
*Nota.* X-(X): control; X+(X): reinstauración; X-(Y): renovación; X+(Y): reinstauración + renovación / A y B: ajos y pepinos contrabalanceados; C, D, E, F: maíz, caviar, huevos y atún / + y \*: diarrea y estreñimiento / X e Y son dos restaurantes (contextos distintos). Consecuencias y contextos fueron contrabalanceados entre participantes.

tras que los grupos X-(X) y X-(Y) sólo recibieron exposición al contexto. Todos los grupos recibieron la prueba en el contexto X. El diseño específico de este experimento se presenta en la tabla X.

## Resultados

Las diferencias medias en la prueba previa al entrenamiento para el estímulo A fueron de -0'90 (ET = 10'19), -1'88 (ET = 9'69), -8'44 (ET = 6'46) y 13'40 (ET = 7'74). Respecto al estímulo B estas diferencias fueron de 0'94 (ET = 11'68), 21'25 (ET = 9'72), -2'19 (ET = 7'44) y 7'81 (ET = 8'54) para los grupos X-(X), X+(X), X-(Y) y X+(Y) respectivamente. Un ANOVA 2 (cambio de contexto) x 2 (reinstauración) x 2 (estímulo) no encontró efectos principales de cambio de contexto,  $F < 1$ , de reinstauración,  $F(1, 60) = 3'41$  ( $MC_e = 1538'02$ ), ni de estímulo,  $F(1, 60) = 1'19$  ( $MC_e = 1098'80$ ); las interacciones cambio de contexto por estímulo,  $F(1, 60) = 1'08$  ( $MC_e = 1098'80$ ) y cambio de contexto por reinstauración por estímulo,  $F < 1$ , no resultaron significativas estadísticamente.

La figura 12 muestra la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-(X), X+(X), X-(Y) y X+(Y). Tal y como se puede observar la fase de adquisición transcurrió con total normalidad replicándose de nuevo los resultados obtenidos en experimentos previos. Un ANOVA 2 (cambio contexto) x 2 (reinstauración) x 2 (estímulo) no encontró efecto de cambio de contexto,  $F < 1$ , de reinstauración,  $F(1, 60) = 2'62$  ( $MC_e = 1789'36$ ), ni de estímulo,  $F < 1$ . Las interacciones estímulo por cambio de contexto,  $F < 1$ , y estímulo por reinstauración,  $F(1, 60) = 2'24$  ( $MC_e = 628'685$ ), tampoco fueron significativas estadísticamente.

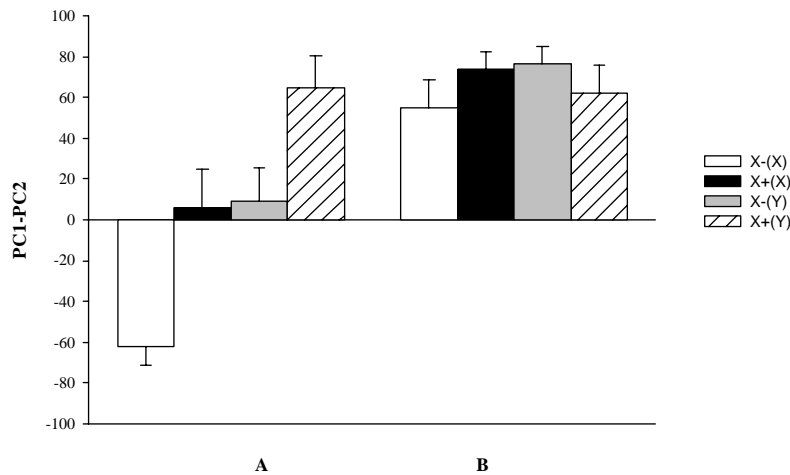


**Figura 12.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos tras la fase de adquisición en los grupos X-(X), X+(X), X-(Y) y X+(Y). Las barras representan el error estándar de la media.

La figura 13 muestra la diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos durante la prueba de reinstauración para los grupos X-(X), X+(X), X-(Y) y X+(Y). Un ANOVA 2 (cambio de contexto) x 2 (reinstauración) x 2 (estímulo) encontró un efecto principal significativo de cambio de contexto,  $F(1, 60) = 13'73$  ( $MC_e = 3097'33$ ), de reinstauración,  $F(1, 60) = 11'28$  ( $MC_e = 2867'43$ ), y de estímulo,  $F(1, 60) = 40'06$  ( $MC_e = 2867'43$ ). Las interacciones de cambio de contexto por estímulo,  $F(1, 60) = 9'44$  ( $MC_e = 3097'33$ ), y de reinstauración por estímulo,  $F(1, 60) = 9'15$  ( $MC_e = 3097'33$ ), fueron significativas estadísticamente. Las interacciones de cambio de contexto por reinstauración,  $F(1, 60) = 1'43$  ( $MC_e = 2867'43$ ), y de cambio de contexto por reinstauración por estímulo,  $F < 1$ , no resultaron significativas estadísticamente.

El análisis de la interacción del cambio de contexto por estímulo reveló que el efecto simple del cambio de contexto fue significativo estadísticamente en el estímulo A,  $F(1, 119) = 22'88$  ( $MC_e = 2982'38$ ), pero no en el estímulo B,  $F < 1$ , mostrando una vez más que nuestros tratamientos experimentales sólo afectaron al estímulo que recibió la interferencia. Por otra parte, el efecto simple de estímulo fue significativo estadísticamente independientemente de que el contexto se cambiara o no,  $F_s(1, 60) = 44'20$  y  $5'30$  para las condiciones de cambio de contexto y ausencia de cambio de contexto, respectivamente ( $MC_e = 3097'33$ ).

La exploración de la interacción de reinstauración por estímulo reveló que el efecto simple de reinstauración fue significativo estadísticamente en el estímulo A,  $F(1, 119) = 20'33$  ( $MC_e = 2982'38$ ), pero no en el B,  $F < 1$ , mostrando una vez más que



**Figura 13.** Diferencia media de los juicios de probabilidad (PC1-PC2) relativos a los estímulos A (experimental) y B (control) obtenidos durante la prueba realizada tras la fase de reinstauración en los grupos X-(X), X+(X), X-(Y) y X+(Y). Las barras representan el error estándar de la media.

nuestras manipulaciones experimentales afectaron exclusivamente al estímulo interferido (A). Por otra parte, el efecto simple de estímulo fue significativo estadísticamente independientemente de que se recibiera o no el tratamiento de reinstauración,  $F_{s(1, 60)} = 43'75$  y  $5'46$  para las condiciones de cambio de contexto y ausencia de cambio de contexto, respectivamente ( $MC_e = 3097'33$ ).

Así, los efectos simples de renovación y reinstauración aparecieron exclusivamente en el estímulo A. Dado esto, el resultado más interesante de este experimento es la ausencia de interacción entre renovación y reinstauración. El haber encontrado los efectos simples en ausencia de interacción refleja que la combinación de ambos factores produce efectos mayores que los que presenta cada factor por separado, en otras palabras, sugiere aditividad entre reinstauración y renovación. Esta sugerencia se exploró en mayor profundidad a través de comparaciones planeadas en las que se evaluaron las diferencias entre grupos específicos en cuanto a su actuación ante el estímulo A.

La presencia de los dos efectos simples de renovación y reinstauración en el estímulo A, combinada con la ausencia de interacción entre ellos sugiere que el efecto de ambos tratamientos se suma. Reinstauración y renovación por separado se mostraron como una positividad de las diferencias en los grupos X+(X) y X-(Y) con respecto al grupo X-(X),  $F_{s(1, 60)} = 12'71$  y  $14'16$ , respectivamente ( $MC_e = 2982'38$ ). Reinstauración y renovación se manifestaron de forma equivalente, sin diferencias significativas entre los grupos X+(X) y X-(Y),  $F < 1$ . Sin embargo, la combinación de reins-

Tabla XI  
*Juicios de probabilidad para C1 y C2 durante la prueba final en el Experimento 6*

	Grupos			
	X-(X)	X+(X)	X-(Y)	X+(Y)
A-C1	23'44	52'50	59'69	77'19
A-C2	85'31	46'88	50'31	12'19
B-C1	69'06	82'81	82'19	83'13
B-C2	20'31	9'06	5'06	21'25

tauración y renovación produjo la mayor recuperación de la primera relación aprendida (A+) al encontrarse que las diferencias en el grupo X+(Y) fueron más positivas que en cualquiera de los otros tres grupos,  $F_s(1, 60) = 8'63, 9'84$  y  $8'30$  para los grupos X-(X), X+(X) y X-(Y), respectivamente ( $MC_e = 2982'38$ ). Esta recuperación de la información producida por la combinación de la reinstauración y la renovación fue prácticamente completa, al no encontrar diferencias significativas estadísticamente entre los estímulos A y B en el grupo X+(Y),  $F < 1$ .

La tabla XI presenta los juicios correspondientes a la relación entre cada estímulo y cada una de las consecuencias en cada uno de los grupos en la prueba final del Experimento 6. De forma similar a como aparecía en los experimentos previos, los efectos de renovación [grupo X-(Y)] y de reinstauración [grupo X+(X)] se manifestaron como una disminución parcial en la relación juzgada entre A y C2 (\*) combinado con un aumento en la relación juzgada entre A y C1 (+). Sin embargo, la aditividad [grupo X+(Y)] se mostró como una inversión en los juicios prácticamente total.

En resumen, los resultados obtenidos en este experimento muestran que los efectos de renovación y reinstauración presentados de forma independiente sólo reflejan una recuperación parcial de la información original, y que esta recuperación resulta completa al combinar los tratamientos como sugiere indirectamente el hecho de no encontrar diferencias significativas entre A y B en el grupo X+(Y).

## Discusión

Los resultados de este experimento reflejaban por un lado los efectos de renovación y reinstauración, replicando los resultados de experimentos anteriores, así como otros obtenidos previamente en la literatura (v.g., Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas et al., 2001).

Por otra parte, haber encontrado que la combinación de los tratamientos de renovación y reinstauración produce una eliminación de la interferencia retroactiva (se recupera completamente la actuación correspondiente a la fase de adquisición) sugiere consistentemente que los efectos simples de cada tratamiento encontrados pre-

viamente no se debían a la hipotética confusión de los participantes con los tratamientos pre-prueba. De haber sido así, una vez que los participantes se encontraran respondiendo al azar ninguno de los tratamientos empleados debiera haber favorecido la recuperación de la información original y por tanto no habría habido forma de encontrar aditividad. El que esta aditividad se encuentre sugiere que los efectos de atenuación de interferencia retroactiva encontrados a lo largo de esta serie experimental reflejan una recuperación parcial de la información aprendida originalmente en combinación con un olvido parcial de la información interferente.

La recuperación completa producida por la combinación de los tratamientos de renovación y reinstauración se añade a la evidencia recogida en los experimentos previos sugiriendo que ambos fenómenos reflejan la acción del mismo proceso subyacente. Recordemos que este mismo efecto se ha utilizado en la literatura para sugerir que el mecanismo subyacente a la recuperación espontánea y la renovación es el cambio de contexto (v.g., Rosas y Bouton, 1997). Aquí sin embargo, esta asunción quedaría mucho mejor justificada porque los experimentos que exploran únicamente reinstauración (1, 2 y 3) inciden en que el mecanismo subyacente a la reinstauración puede ser el cambio de contexto. El hecho de encontrar aditividad en este experimento sería sólo una evidencia más a favor de esta posibilidad. Tomados en conjunto, todos los experimentos parecen demostrar que la explicación más plausible para la reinstauración en aprendizaje causal humano es considerarla como un caso especial de renovación –XXY– (v.g., Brooks et al., 1995).

No obstante, la posibilidad de que ambos fenómenos provengan del mismo mecanismo se contradice con algunos resultados obtenidos en la investigación animal. Estos estudios sugieren que mientras renovación y recuperación espontánea pueden compartir mecanismos neurales semejantes o incluso el mismo, la reinstauración estaría dirigida por un mecanismo diferente. En un paradigma de condicionamiento de miedo Wilson et al. (1995) mostraron que una lesión en el fórnix influía diferencialmente sobre un efecto del cambio de contexto que tenía lugar tras la extinción. Sugerían que la lesión no afectaba ni a la renovación ni a la recuperación espontánea, pero sí atenuaba el efecto de reinstauración (véase también Frohardt et al., 2000). Sin embargo, Fox y Holland (1998) realizaron un estudio similar pero en una tarea de condicionamiento apetitivo y encontraron que una lesión en esta región del hipocampo no afectaba de forma diferencial a la reinstauración y la renovación. La diferencia entre estos estudios podría deberse a que se basan en sistemas motivacionales diferentes. El hipocampo podría estar más implicado en la adquisición de asociaciones entre el contexto y estímulos aversivos que en asociaciones entre contexto y estímulos apetitivos (Good y Honey, 1991, Experimento 3). Esto sugiere la posibilidad de que la diferencia radique más en el tipo de mecanismos cerebrales implicados en el condicionamiento del miedo que en diferencias reales en mecanismos generales de recuperación de la información. En conjunto, parece que reinstauración y renova-

ción, al menos en lo que hace referencia al aprendizaje causal, están basadas en el mismo mecanismo subyacente, a saber, el cambio de contexto.

En general, tomando en cuenta los resultados previos que sugieren que renovación y recuperación espontánea también comparten el mecanismo de cambio de contexto, podemos concluir que las condiciones para que se produzca el olvido son la interferencia combinada con el cambio de contexto, ya sea temporal (recuperación espontánea) o físico (reinstauración y renovación), y que éste parece afectar únicamente a la información interferente, tal y como Bouton (1993) sugiere.

## VI. Discusión General

El propósito general de esta tesis se centra en dilucidar sobre las distintas interpretaciones que se dan al fenómeno de reinstauración en una tarea de aprendizaje causal similar a otras ya empleadas en este campo (v.g., Rosas et al., 2001; Vila y Rosas, 2001a; Valderas-Machuca y Rosas, 2002). Con este tipo de tarea es posible conseguir de manera fiable una situación de interferencia retroactiva en la que un estímulo va seguido primero de una consecuencia A+ y posteriormente de una consecuencia incompatible A\* (García-Gutiérrez, 2001). Poder encontrar sin problemas el efecto de interferencia convierte a esta tarea idónea para explorar el fenómeno de reinstauración, que en este caso se traducía en la atenuación de la interferencia retroactiva como resultado de la presentación de la consecuencia originalmente emparejada con el estímulo experimental (+) antes de la prueba. Los resultados de esta serie muestran una recuperación parcial de la primera información adquirida cuando la presentación de la consecuencia se realizó en los contextos de interferencia y prueba. Por el contrario, si la exposición a la consecuencia tenía lugar fuera de estos contextos no se observaba reinstauración, sugiriendo que dicho fenómeno es dependiente del contexto (Experimento 1). Resultados similares se encontraron cuando la consecuencia presentada antes de la prueba era diferente de la original, ya fuera la consecuencia interferente (Experimentos 2 y 3) o una consecuencia totalmente nueva (Experimento 3). Tomando globalmente estos resultados parece que podemos apuntar a que la reinstauración se puede considerar como un cambio de contexto entre la interferencia y la prueba similar a un efecto de renovación XXY (v.g., Brooks et al., 1995). La evidencia de renovación utilizando esta tarea tanto en un diseño entregrupos YXX (Experimentos 4 y 6) como en un diseño intrasujeto XXY (Experimento 5) ofreció la posibilidad de añadir fiabilidad a esta idea, al demostrar que la renovación estándar podía encontrarse empleando las mismas condiciones procedimentales bajo las que se había encontrado previamente la reinstauración. Finalmente, la idea de que el mismo mecanismo subyace a los fenómenos de renovación y reinstauración recibió un apoyo indirecto más, al comprobar cómo el efecto combinado de la reinstauración y de la renovación daba lugar a una recuperación de la información original superior a la que mostraban ambos efectos por separado (Experimento 6).

Dentro de las posibles explicaciones que ofrece la literatura sobre reinstauración, considerar que ésta se debe a la mejora en el recuerdo de la información original por un aumento en la representación del recuerdo del EI (Rescorla y Heth, 1975) es una opción bastante improbable en nuestros experimentos por el mero hecho de que se igualó la exposición a las consecuencias a lo largo del entrenamiento, haciendo im-



probable que la memoria de las consecuencias presentadas quedase debilitada en el transcurso de la interferencia. Recordemos que la reinstauración se había estudiado hasta ahora en situaciones de extinción en las que la consecuencia no se presentaba durante la fase de interferencia, dejando abierta la posibilidad de que la representación de la consecuencia se debilitara durante la interferencia. En nuestro caso, en cambio, al presentar la consecuencia a lo largo de toda la interferencia, si bien asociada con estímulos distintos, la representación de la misma no debiera verse debilitada como posiblemente ocurriera en el caso de la extinción (véase por ejemplo, Kehoe y White, 2002).

Sin embargo, las opciones del condicionamiento contextual (v.g., Bouton y Bolles, 1979b), del condicionamiento mediado (v.g., Westbrook et al., 2002) o del cambio de contexto (Brooks et al., 1995) eran tres explicaciones posibles para el efecto de reinstauración encontrado en el Experimento 1, donde la consecuencia presentada antes de la prueba era la primera asociada al estímulo experimental. En este caso, la relación contexto-consecuencia 1 de A (+) sumada a la fuerza asociativa del estímulo (A+) que hipotéticamente sobrevive a la interferencia con una consecuencia distinta (A\*) podía hacer posible el aumento de la respuesta ante A cuando este estímulo era presentado durante la prueba en el mismo contexto de reinstauración (Bouton y Bolles, 1979b). Por otra parte, es posible que se formara una nueva asociación en el momento de la prueba entre A y + mediada por el contexto de interferencia que recuperaría la representación del estímulo A en una situación donde + está presente (Westbrook et al., 2002). Por último, la reinstauración también se podía explicar si asumimos que los emparejamientos contexto-consecuencia convierten a éste en un contexto distinto al contexto de interferencia, produciendo durante la prueba un efecto de renovación de la relación originalmente aprendida por abandono del contexto de interferencia (Brooks et al., 1995). Algo que aparece claramente reflejado en los resultados es que la reinstauración sólo se daba cuando la presentación de la consecuencia tenía lugar en el mismo contexto de interferencia y prueba y esto lo pueden explicar todas estas teorías, por tanto, los resultados del Experimento 1 no nos permitían determinar el mecanismo de reinstauración en aprendizaje causal. Cualquiera de los mecanismos propuestos por separado, o combinados entre sí, podrían haber sido la causa de que se manifestara la reinstauración en este experimento.

Sin embargo, atendiendo a los resultados obtenidos en el segundo y tercer experimento caemos en la cuenta de que sólo una de estas posibles explicaciones es capaz de dar cuenta de los mismos. Por una parte, desde la interpretación del condicionamiento contextual (Bouton y Bolles, 1979b) resulta difícil pensar que la hipotética suma entre la relación contexto-consecuencia interferente (\*) que se establece en los Experimentos 2 y 3, y la asociación residual A-consecuencia original (+) lleve a un aumento en los juicios acerca de la relación A+. Si acaso, esta hipotética suma debería aumentar aún más los efectos de la interferencia puesto que tanto contexto como

estímulo estarían anunciando la presencia de la consecuencia \*. La interpretación del condicionamiento mediado (Westbrook et al., 2002) presenta dificultades similares. La representación de A, activada hipotéticamente por el contexto de interferencia, debería llevar durante la reinstauración al establecimiento de una asociación entre el estímulo A y la consecuencia \*. Esta relación debería producir un aumento en la interferencia y no la atenuación que realmente se observa. Sin embargo, algunos autores consideran la explicación del condicionamiento mediado desde otra perspectiva que sí podría asumir estos resultados (v.g., Dickinson y Burke, 1996). Estos autores modificaron el modelo de Wagner (1981) asumiendo que se podían establecer asociaciones entre la *representación* de un estímulo y la *presentación* de una consecuencia. Sin embargo, en contra de lo defendido desde la idea del condicionamiento mediado (Holland, 1981, 1990) estas asociaciones no serían excitatorias (Westbrook et al., 2002) sino *inhibitorias*. Así, la reexposición a la consecuencia \* durante la reinstauración debería producir el establecimiento de una relación inhibitoria entre los estímulos cuya representación es elicitada por el contexto (A) y la consecuencia \* y, como resultado debería observarse una atenuación en los juicios A-C2 (\*) que es precisamente lo que encontramos (véase la tabla III). Sin embargo, esta teoría topa con varios problemas a la hora de explicar nuestros resultados, por una parte no se entiende cómo el establecimiento hipotético de la asociación inhibitoria entre A y \* pudiera dar lugar al aumento en la relación A+ que se observa en la tabla III. Además, esto podría explicar únicamente los resultados de los Experimentos 2 y 3 con respecto a la presentación de la consecuencia interferente (\*), sin embargo, necesitaría del mecanismo opuesto para explicar los resultados del Experimento 1, donde esta teoría predice que la reinstauración se va a manifestar como un *aumento* en la interferencia a consecuencia del establecimiento de una asociación inhibitoria entre el estímulo y la primera consecuencia con la que se relaciona (A-no+).

Otra explicación capaz de encajar estos resultados viene de los modelos estadísticos que sugieren que entre el estímulo y las dos consecuencias presentadas se establece una relación de contingencia estadística (v.g., Allan, 1980; Cheng, 1997; Maldonado et al., 1999). De acuerdo con estos modelos, la presentación de la consecuencia interferente (\*) debería hacer disminuir la contingencia entre el estímulo y dicha consecuencia. Este descenso en la contingencia entre A y \* tendría como resultado indirecto que la contingencia entre A y + fuera mayor que la contingencia entre A y \*. Esto llevaría a un valor positivo en nuestra variable dependiente que es precisamente como se manifiesta la reinstauración. Sin embargo, hay que señalar que el aumento de nuestra variable dependiente no viene motivado sólo por el descenso de la relación A\*, sino también por un considerable aumento de la relación A+, aumento que este tipo de modelos no puede predecir. Una dificultad añadida para explicar los resultados de los Experimentos 2 y 3 desde una perspectiva estadística es que desde estos modelos se espera que la presentación de la consecuencia \* también lleve

a una disminución en la contingencia entre B y dicha consecuencia, disminución que debería reflejarse en un descenso en nuestra variable dependiente que no se observó. Además, estas teorías topan con el mismo problema que la modificación del modelo de Wagner (1981) propuesta por Dickinson y Burke (1996), podrían explicar con mayor o menor dificultad lo encontrado con respecto a la consecuencia \* en los Experimentos 2 y 3, pero al hacerlo hipotecan la explicación de los resultados del Experimento 1, donde sus predicciones serían justo las contrarias a los resultados obtenidos.

Por otra parte, ninguno de estos modelos puede explicar los resultados del Experimento 3. Recordemos que la reinstauración en este experimento aparecía también cuando se presentaba una consecuencia nueva antes de la prueba. Es difícil ver cómo este tratamiento podría sumarse con la relación residual A+ (Bouton y Bolles, 1979b), dar lugar a un nuevo aprendizaje de la relación A+ (Westbrook et al., 2002) o cambiar la contingencia de modo que favoreciera la relación A+ y disminuyera la relación A\*.

Por tanto, parece que la opción más idónea para explicar los resultados que hemos discutido hasta el momento es la que proviene de la interpretación de la reinstauración como un cambio de contexto. De acuerdo con la teoría de la recuperación de Bouton (1993), la información de distintas fases se almacena en la memoria independientemente y la recuperación de cada fase vendrá determinada diferencialmente por el contexto. Así, un cambio de contexto entre la interferencia y la prueba actuará dificultando el acceso a la información presentada en esta fase y facilitando el acceso a la información de la adquisición, que salvo excepciones (v.g., Estes, 1973; Medin, 1976; Nadel y Willner, 1980) se ha mostrado independiente del contexto (v.g., Bouton y King, 1983; Paredes-Olay y Rosas, 1999; Valderas-Machuca y Rosas, 2002). Se ha sugerido que este cambio de contexto puede llevar a un aumento de la memoria de la primera fase por hacer a los contextos de adquisición y prueba más similares entre sí (Bouton, 1991), aunque esta interpretación es difícil de casar con el hecho de que parece que el contexto no se codifica hasta que la información adquiere un significado ambiguo (Bouton, 1994a, b). Así, parece que lo importante para encontrar el efecto radica en el abandono del contexto de interferencia (Bouton y Ricker, 1994) más que en la vuelta al contexto de adquisición. Teniendo esto en cuenta, basta asumir que la presentación de cualquier consecuencia tras la interferencia convertiría al contexto donde ésta se presentara en un contexto distinto (podría cambiar, por ejemplo, su valor motivacional y en consecuencia características fundamentales de su codificación). Si la prueba se realizara en este contexto distinto, de acuerdo con la teoría de Bouton (1993), la información interferente, dependiente de contexto, dejaría de recuperarse y por tanto se recuperaría la información original. Esta interpretación puede dar cuenta sin problemas de todos los resultados de los Experimentos 1, 2 y 3. En todos los casos donde se encontró reinstauración el contexto de prueba pudo

haber cambiado con respecto al contexto de interferencia como resultado de su emparejamiento con una consecuencia, fuera ésta la consecuencia original, la interferente o una consecuencia nueva. Recordemos que en estos experimentos la presentación de la consecuencia fuera del contexto de prueba no produjo ningún efecto.

Considerar la reinstauración como un cambio de contexto entre la interferencia y la prueba sería igual que asumir que este fenómeno se está comportando como una renovación XXY (véase Brooks et al., 1995). De acuerdo con esta interpretación resulta lógico pensar que se encontraría renovación con esta tarea, tal y como sugieren los Experimentos 4, 5 y 6. Hay que destacar que el efecto de renovación observado en el Experimento 4 podía reflejar un aumento de respuesta a una clave configuracional que en realidad nunca hubiera recibido interferencia ya que no se controló la posibilidad de que el cambio de contexto afectase a la información de la adquisición (Pearce, 1987, 2002). No obstante, esta posibilidad se controló en el Experimento 5 donde se presentó la prueba tanto en el contexto de adquisición como en un contexto distinto y los resultados mostraron que este cambio de contexto no afectó en modo alguno a la información de la fase de adquisición en una situación por lo demás idéntica a la utilizada a lo largo de toda la serie experimental, replicándose los resultados obtenidos al respecto en otros experimentos realizados en este laboratorio (v.g., García-Gutiérrez, 2001; Rosas et al., 2001; Vaderas-Machuca y Rosas, 2002). Por tanto, los resultados relativos al efecto de renovación en los Experimentos 4 y 6 pueden atribuirse a una mejora en el recuerdo de la información original y no a una reaparición de una respuesta que en realidad nunca fue interferida.

Una explicación alternativa de estos resultados, que tiene que ver con la baja puntuación que muestra nuestra variable dependiente en la prueba final en la mayoría de nuestros efectos, es que cabe la posibilidad de que las manipulaciones realizadas antes de la prueba estén “despistando” al participante, en lugar de ayudándole a recuperar la primera información. Este problema ya se había planteado en la literatura (v.g., Rosas et al., 2001) para cuestionar todos aquellos resultados que indican cómo las estimaciones de los participantes parecen estar rondando el azar en lugar de reflejando el efecto de la variable dependiente. Esto se mostraría con estimaciones en torno a 50/50 para cada consecuencia (en torno a 0 en nuestra variable dependiente). Si este fuera el caso, lo que venimos llamando renovación y reinstauración sería simplemente reflejo de la confusión de los participantes que escogerían una respuesta al azar, no motivada por un conocimiento explícito o implícito de las relaciones entre estímulos y consecuencias establecidas a lo largo del experimento. Aunque esta hipótesis es a la vez la más parsimoniosa y la menos interesante teóricamente, hemos de resaltar que la evidencia experimental que presentamos parece descartarla. Por una parte, la hipotética confusión no parece producirse cuando la manipulación experimental tiene lugar en un contexto distinto del de prueba (v.g., Experimentos 1 y 3), algo que en principio también debería haber confundido a los participantes. Por

otra, algunos de nuestros efectos se manifiestan como un claro aumento en los juicios a la relación A+ por encima del nivel de azar combinado con un descenso en los juicios A\* por debajo de dicho nivel (v.g., reinstauración con la consecuencia interferente en el Experimento 3). Finalmente, el hecho de encontrar aditividad entre reinstauración y renovación es probablemente la evidencia más potente en contra de una interpretación de nuestros resultados en términos de confusión de los participantes a consecuencia de las manipulaciones pre-prueba. Si nuestras manipulaciones experimentales hubieran dado lugar a esa confusión, una vez que ésta se produce, no habría posibilidad de que los participantes cambiaran su respuesta aleatoria. El hecho de que se encuentre aditividad sugiere que los fenómenos encontrados en estos experimentos reflejan una auténtica recuperación de la información original como consecuencia de las distintas manipulaciones experimentales, en definitiva, que los efectos encontrados representan una renovación y una reinstauración auténticas.

La aditividad encontrada en el Experimento 6 entre los efectos de reinstauración y renovación supone evidencia adicional de la idea de que ambos efectos estén regulados por el mismo mecanismo subyacente. No hay que olvidar que este mismo tipo de diseño se ha empleado en la literatura para comprobar si los efectos de renovación y recuperación espontánea eran dependientes de un mismo mecanismo, el cambio de contexto. Esto se hizo porque en numerosas ocasiones los efectos afectados por un cambio de contexto físico también lo están por un cambio de contexto temporal y viceversa (véase Bouton, 1993 para una revisión), tales paralelismos entre estos fenómenos hacían pensar que el principal responsable en la producción de los mismos fuera el cambio de contexto. Los resultados de distintas investigaciones en seres humanos (v.g., Rosas et al., 2001; Vila et al., 2002) y en animales (v.g., Rosas y Bouton, 1997a) confirmaban esta hipótesis. No obstante, hemos de resaltar que la evidencia de un mecanismo común para la recuperación espontánea y la renovación ha sido siempre indirecta. La aditividad entre reinstauración y renovación que encontramos en el Experimento 6, al igual que la que aparece entre renovación y recuperación espontánea en la literatura (v.g., Rosas y Bouton, 1997a, 1998; Rosas et al., 2001) podría haberse producido igualmente si renovación y reinstauración estuvieran regulados por mecanismos distintos, pero complementarios.

De hecho, distintos estudios derivados de la investigación psicobiológica en animales con respecto a los mecanismos neurales de la recuperación espontánea, reinstauración y renovación muestran resultados contradictorios. Estos estudios nacieron motivados por recientes hallazgos que ponían de manifiesto la importancia del hipocampo en el aprendizaje de estímulos contextuales (v.g., Holland y Bouton, 1999). Desde esta perspectiva se defiende la existencia de un mecanismo cerebral común a los fenómenos de renovación y recuperación espontánea, que no estaría implicado en reinstauración. En un paradigma de condicionamiento aversivo, Wilson et al. (1995) mostraron que tras practicar una lesión en el fórnix del hipocampo, un cambio de

contexto sólo atenuaba el efecto de la reinstauración, no perturbando la aparición de ninguno de los otros fenómenos (véase también Frohardt et al., 2000). No obstante, estos resultados presentan contradicciones con otros datos presentados en un paradigma de condicionamiento apetitivo donde una lesión similar no dio lugar a diferencias entre renovación y reinstauración (véase Fox y Holland, 1998). Las discrepancias entre ambos estudios bien pueden deberse al uso de estímulos de distinta naturaleza emocional (apetitivo versus aversivo), o incluso a que los distintos tipos de lesión empleada en cada caso (lesión electrolítica o neurotóxica) produzcan efectos colaterales adversos que estén influyendo en la conducta del sujeto diferencialmente. Aunque esta posibilidad es poco probable si tenemos en cuenta el estudio de Frohardt et al. (2000) que desarrollado en condicionamiento aversivo y mediante una lesión neurotóxica similar a la de Fox y Holland (1998) encontraron distintos resultados. Por tanto, parece que la posibilidad que mejor explicaría las diferencias entre estos estudios sería que los mecanismos cerebrales implicados en el condicionamiento aversivo y en el apetitivo sean distintos. También se ha sugerido la posibilidad de que el hipocampo no sea necesario en todas las formas de aprendizaje de estímulos contextuales (v.g., Good y Honey, 1991; McDonald, Murphy, Guarraci, Gortler, White y Baker, 1997).

Teniendo esto en cuenta, a la hora de hipotetizar que el cambio de contexto es el mecanismo fundamental del olvido de la información interferente y de la recuperación de la información original tanto en la recuperación espontánea, como en la renovación y en la reinstauración, resulta fundamental encontrar evidencia directa de este mecanismo en fenómenos distintos del de renovación. Éste es quizá uno de los mayores méritos de la serie experimental que presentamos. Los Experimentos 2 y 3 tienen como característica fundamental la exploración directa de la posibilidad de que la reinstauración se deba a un cambio de contexto, algo que a nuestro entender no se había realizado previamente en la investigación conductual en estos fenómenos en la literatura. Tanto la similitud en los efectos conductuales de recuperación espontánea y renovación como la aditividad entre ellos, reflejaría en realidad la acción de dos mecanismos distintos con consecuencias conductuales similares. Esto mismo ocurriría en nuestro Experimento 6. No obstante, los diseños empleados en los Experimentos 2 y 3 sugieren con firmeza que la aditividad encontrada en el Experimento 6 se debe al fortalecimiento del mismo mecanismo de recuperación de la información, el cambio de contexto, más que a la acción de dos mecanismos complementarios.

No obstante, el que la reinstauración tras la interferencia retroactiva en aprendizaje causal parezca deberse a un cambio de contexto no implica *necesariamente* que esta sea la explicación de todos los efectos de reinstauración encontrados en la literatura. Así, la reinstauración se debería a mecanismos diferentes en función del tipo de tarea empleada como de hecho parecen sugerir los estudios sobre las bases neurales

de los fenómenos de recuperación presentados arriba. Por ejemplo, Westbrook et al. (2002) demuestran nítidamente que la reinstauración se produce por un condicionamiento mediado, sin embargo, esta interpretación aplicada a nuestros resultados sólo sería válida para explicar el primer experimento de esta tesis. También habría que considerar que en su caso estos autores trabajan con animales y esto acrecienta las diferencias en cuanto a procedimiento se refiere. No obstante, esta opción es poco probable teniendo en cuenta que el mecanismo de cambio de contexto parece más sencillo y por tanto más parsimonioso que el de condicionamiento mediado. Es más, a tenor de las numerosas evidencias experimentales que implican un fuerte paralelismo entre los resultados obtenidos en un paradigma de condicionamiento y en juicios causales (v.g., Dickinson, 2001; Shanks, 1995), parece que achacar las diferencias entre las distintas interpretaciones de reinstauración a aspectos poblacionales no resulta lo más adecuado. No obstante, para determinar hasta qué punto el cambio de contexto está implicado en la reinstauración, quizá resultaría interesante comprobar si este mecanismo también regula la reinstauración en animales. Quizá sea más lógico considerar que la reinstauración como fenómeno estuviese mediada por mecanismos diferentes en distintos procedimientos experimentales. Encontrar cuáles son las condiciones que llevan a que la reinstauración se produzca por un mecanismo u otro es probablemente uno de los objetivos futuros de la investigación en reinstauración.

Por otra parte, conviene señalar que los resultados obtenidos aquí plantean un problema para algunas teorías estadísticas y asociativas del aprendizaje causal, sobre todo para aquellas que presentan dificultades a la hora de explicar el efecto de atenuación de la interferencia retroactiva. Aunque algunas de estas teorías son capaces de predecir interferencia prácticamente completa (v.g., Catena et al., 1998; Rescorla y Wagner, 1972) generalmente ésta es de tipo catastrófico (Ratcliff, 1990; McCloskey y Cohen, 1989), con la salvedad de algunas teorías asociativas como la de Pearce (1987, 1994, 2002) o Pearce y Hall (1980) que sí predicen interferencia no catastrófica. La cuestión que nos ha ocupado no es determinar si los participantes han usado una regla estadística o asociativa para establecer el aprendizaje sino, independientemente del algoritmo de aprendizaje utilizado, cuál es el mecanismo que lleva a una atenuación de la interferencia retroactiva. No obstante, los resultados de esta serie experimental se unen a otros resultados en la literatura (v.g., Matute et al., 2002; Rosas et al., 2001; Vila y Rosas, 2001b) que sugieren la necesidad de modificar las teorías actuales de aprendizaje tanto animal como humano para permitir el almacenamiento de información contradictoria de forma independiente en la memoria, esto es, la necesidad de establecer teorías que, siendo capaces de predecir la interferencia, expliquen ésta de forma no catastrófica y permitan la actuación de los mecanismos de recuperación de la información que, como hemos visto a lo largo de toda la tesis, actúan recuperando la información interferida en detrimento de la recuperación de la información interferente (Bouton, 1993).

En este punto convendría hacer al menos una somera reflexión sobre el papel de la vuelta al contexto original en la aparición del fenómeno de renovación y su posible relación con la reinstauración. Conviene recordar que aunque la teoría de la recuperación de la información, en cuyo seno se han realizado la mayoría de estos estudios, sostiene que la renovación está causada por el abandono del contexto de interferencia, los resultados en la literatura parecen indicar que la vuelta al contexto original de adquisición puede ser un factor determinante a la hora de obtener renovación. La renovación XXY es más difícil de obtener y más débil que la renovación XYX, pareciendo depender su aparición de factores como el nivel de interferencia establecido (v.g., Bouton y Ricker, 1994; Nakajima et al., 2000; Tamai y Nakajima, 2000). De hecho, una comparación poco ortodoxa entre los resultados de los Experimentos 4 y 5 de esta tesis doctoral sugieren que incluso en nuestra tarea se podrían detectar diferencias entre estas dos formas del fenómeno (aunque los resultados del Experimento 6 parecen contradecir esta hipotética diferencia). A pesar de que la constatación reiterada de estas diferencias llevaría a la necesidad de una reelaboración de la teoría de la recuperación de la información (Bouton, 1993) –al tener que considerar que durante la adquisición el contexto también se codifica de alguna forma aunque la información no sea todavía ambigua– este análisis teórico está todavía ausente de la literatura. De hecho, se podría hipotetizar que el mecanismo de reinstauración es diferente cuando la consecuencia presentada es la primera –lo que en teoría podría suponer una vuelta al contexto de adquisición, además de un abandono del contexto de interferencia– que cuando la consecuencia presentada es la interferente o una nueva –lo que únicamente supondría el abandono del contexto de interferencia–. Esta idea viene sugerida por algunos experimentos piloto realizados en nuestro laboratorio que parecen indicar que la aparición de la reinstauración por la presentación de una consecuencia distinta de la original podría depender del nivel de interferencia, desapareciendo el efecto cuando la interferencia se alarga (v.g., Valderas-Machuca y Rosas, 2002). La necesidad de modificar la teoría de la interferencia de Bouton (1993) para incluir estos matices en los efectos de renovación y reinstauración va más allá del objetivo planteado en esta tesis doctoral, no obstante, sí merece resaltarse que, a pesar del buen papel que esta teoría hace a la hora de explicar nuestros resultados, se necesita investigación y elaboración teórica adicional para permitir una comprensión completa de la función del cambio de contexto en la recuperación de la información.



## VII. Referencias

- Adler, S. A., Wilk, A. y Rovee-Collier, C. (2000). Reinstatement versus reactivation effects on active memory in infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 93-115.
- Aguado, L., Symonds, M. y Hall, G. (1994). Interval between preexposure and test determines the magnitude of latent inhibition: Implications for an interference account. *Animal Learning & Behavior*, 22, 188-194.
- Allan, L. G. (1980). A note on measurement of contingency between two binary variables in judgement tasks. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 15, 147-149.
- Allan, L. G. y Jenkins, L. Y. (1983). The effect of representations of binary variables on judgment of influence. *Learning and Motivation*, 14, 381-405.
- Alloy, L. B. y Abranson, L. Y. (1979). Judgements of contingency in depressed and nondepressed students: Sadder but wiser? *Journal of Experimental Psychology*, 108, 441-485.
- Alonso, G. y Hall, G. (1999). Stimulus comparison and stimulus association processes in the perceptual learning effect. *Behavioural Processes*, 48, 11-23.
- Archer, T., Sjoden, 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., Sjoden, P. O., Nilsson, L. G. y Carter, N. (1980). Exteroceptive context in taste-aversion conditioning and extinction: Odour, cage, and bottle stimulation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 197-214.
- Aristóteles (334-322 a.c./2001). *Acerca del alma*. Madrid: Gredos.
- Atkinson, R. C. y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory, a proposed system and its control processes. En K.W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation*, (vol. 2, 89-195). New York: Academic Press.
- Ayres, J. J. B. y Benedict, J. O. (1973). US-alone presentations as an extinction procedure. *Animal Learning & Behavior*, 1, 5-8.
- Baddeley, A. D. (1978). The Trouble with levels: A re-examination of Craik and Lokhart's framework for memory research. *Psychological Review*, 85, 139-152.
- Baddeley, A. D. (1981). The concept of working memory: A view of its current state and probable future development. *Cognition*, 10, 17-23.
- Baddeley, A. D. (1982). Domains of recollection. *Psychological Review*, 89, 708-729.
- Baker, A. G. (1977). Conditioned inhibition arises from a between-sessions negative correlation. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 144-155.
- Baker, A. G., Murphy, R. A. y Vallée-Tourangeau, F. (1996). Associative and normative models of causal induction: Reacting to versus understanding cause. En D. R. Shanks, K. J. Holyoak, y D. L. Medin, *Causal Learning. The Psychology of Learning and Motivation* (vol. 34, 1-45). New York: Academic Press.
- Baker, A. G., Steinwald, H. y Bouton, M. E. (1991). Contextual conditioning and reinstatement of extinguished instrumental responding. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B, 199-218.
- Balaz, M. A., Gutsin, P., Cacheiro, H. y Miller, R. R. (1982). Blocking as a retrieval failure: Reactivation of associations to a blocked stimulus. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 34B, 99-113.

- Barnet, R. C., Grahame, N. J. y Miller, R. R. (1993). Temporal encoding as a determinant of blocking. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 19, 327-341.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. England: Cambridge University Press.
- Beach, F. A. y Jaynes, J. (1954). Effects of early experience upon the behavior of animals. *Psychological Bulletin*, 51, 239-263.
- Bellingham, W. P., Gillette-Bellingham, K. y Kehoe, E. J. (1985). Summation and configuration in patterning schedules with the rat and rabbit. *Animal Learning & Behavior*, 13, 152-164.
- Blaisdell, A. P., Denniston, J. C. y Miller, R. R. (1999). Posttraining shifts in the overshadowing stimulus-unconditioned stimulus interval alleviates the overshadowing deficit. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 18-27.
- Borovsky, D. y Rovee-Collier, C. (1990). Contextual constraints on memory retrieval at six months. *Child Development*, 61, 1569-1583.
- Bouton, M. E. (1984). Differential control by context in the inflation and reinstatement paradigms. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 56-74.
- Bouton, M. E. (1991). Context and retrieval in extinction and in other examples of interference in simple associative learning. En L. W. Dachowski y C. F. Flaherty (Eds.), *Current topics in animal learning: Brain, emotion, and cognition* (pág. 25-53). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 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). Context, ambiguity, and classical conditioning. *Current Directions in Psychological Science*, 3, 49-53.
- Bouton, M. E. (1994b). Conditioning, remembering, and forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20, 219-231.
- Bouton, M. E. y Bolles, R. C. (1979a). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, 10, 445-466.
- Bouton, M. E. y Bolles, R. C. (1979b). Role of conditioned contextual stimuli in reinstatement of extinguished fear. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 368-378.
- Bouton, M. E. y Bolles, R. C. (1985). Contexts, event-memories, and extinction. En P. D. Balsam y A. Tomie (Eds.), *Context and learning* (pág. 133-166). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bouton, M. E. y Brooks, D. C. (1993). Time and context effects on performance in a Pavlovian discrimination reversal. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 19, 165-179.
- 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 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., Nelson, J. B. y Rosas, J. M. (1999a). Stimulus generalization, context change, and forgetting. *Psychological Bulletin*, 125, 171-186.
- Bouton, M. E., Nelson, J. B. y Rosas, J. M. (1999b). Resolution now! Reply to Riccio, Richardson, and Ebner (1999). *Psychological Bulletin*, 125, 190-192.

- Bouton, M. E. y Peck, C. A. (1989). Context effects on conditioning, extinction, and reinstatement in an appetitive conditioning preparation. *Animal Learning & Behavior*, *17*, 188-198.
- Bouton, M. E. y Peck, C. A. (1992). Spontaneous recovery in cross-motivational transfer (counter-conditioning). *Animal Learning & Behavior*, *20*, 313-321.
- Bouton, M. E. y Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning & Behavior*, *22*, 317-324.
- Bouton, M. E., Rosengard, C., Achenbach, G. G., Peck, C. A. y Brooks, D. C. (1993). Effects of contextual conditioning and unconditional stimulus presentation on performance in appetitive conditioning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *46B*, 63-95.
- Bouton, M. E. y Sunsay, C. (2001). Contextual control of appetitive conditioning: Influence of a contextual stimulus generated by a partial reinforcement procedure. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *54B*, 109-125.
- Bouton, M. E. y Swartzentruber, D. (1986). Analysis of the associative and occasion-setting properties of contexts participating in a Pavlovian discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *12*, 333-350.
- Bower, G. (1967). A multicomponent theory of the memory trace. *The Psychology of Learning and Motivation*, *1*, 229-325.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, *33*, 129-148.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon Press.
- Brooks, D. C. (2000). Recent and remote extinction cues reduce spontaneous recovery. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *55B*, 467-470.
- Brooks, D. C. y Bouton, M. E. (1993). A retrieval cue for extinction attenuates spontaneous recovery. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *19*, 77-89.
- 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.
- Brooks, D. C., Hale, B., Nelson, J. B. y Bouton, M. E. (1995). Reinstatement after counterconditioning. *Animal Learning & Behavior*, *23*, 383-390.
- Brooks, D. C., Palmatier, M. I., García, E. O. y Johnson, J. L. (1999). An extinction cue reduces spontaneous recovery of a conditioned taste aversion. *Animal Learning & Behavior*, *27*, 77-88.
- Burdick, C. K. y James, J. P. (1970). Spontaneous recovery of conditioned suppression of licking by rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *72*, 467-470.
- Burr, D. E. S. y Thomas, D. R. (1972). Effect of proactive inhibition upon the postdiscrimination generalization gradient. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *81*, 441-448.
- Butler, J. y Rovee-Collier, C. (1989). Contextual gating of memory retrieval. *Developmental psychobiology*, *22*, 533-553.
- Campbell, B. A. y Jaynes, J. (1966). Reinstatement. *Psychological Review*, *73*, 478-480.
- Campbell, B. A. y Randall, P. K. (1976). The effect of reinstatement stimulus conditions on the maintenance of long-term memory. *Developmental Psychobiology*, *9*, 325-333.
- Capaldi, E. J. (1971). Memory and learning: A sequential viewpoint. En W. K. Honig y P. H. R. James (Eds.), *Animal memory*, (pág. 115-154). Orlando, FL: Academic Press.
- Catena, A., Maldonado, A. y Cándido, A. (1998). The effect of the frequency of judgment and the type of trials on covariation learning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *24*, 481-495.

- Chandler, C. C. (1993). Accessing related events increases retroactive interference in a matching recognition test. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *19*, 967-974.
- Channell, S. y Hall, G. (1981). Facilitation and retardation of discrimination learning after exposure to the stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *7*, 437-466.
- Channell, S. y Hall, G. (1983). Contextual effects in latent inhibition with an appetitive conditioning procedure. *Animal Learning & Behavior*, *11*, 67-74.
- Chapman, G. B. y Robbins, S. J. (1990). Cue interaction in human contingency judgment. *Memory and Cognition*, *18*, 537-545.
- Chatlosh, D. L., Neunaber, D. J. y Wasserman, E. A. (1985). Response-outcome contingency: Behavioral and judgement effects of appetitive and aversive outcomes with college students. *Learning and Motivation*, *16*, 1-34.
- Cheng, P. (1997). From covariation to causation: A causal power theory. *Psychological Review*, *104*, 367-405.
- Cheng, P. W. y Novick, L. R. (1990). A probabilistic contrast model of causal induction. *Journal of Personality and Social Psychology*, *58*, 545-567.
- Cheng, P. W. y Novick, L. R. (1992). Covariation in natural causal induction. *Psychological Review*, *99*, 365-382.
- Cobos, P. L., Cano, A., Lopez, F. J., Luque, J. L. y Almaraz, J. (2000). Does the type of judgement required modulate cue competition? *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, *53B*, 193-207.
- Cole, R. P., Barnet, R. C. y Miller, R. R. (1995). Temporal encoding in trace conditioning. *Animal Learning & Behavior*, *23*, 144-153.
- Collins, A. M. y Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, *82*, 407-428.
- Craik, F. I. M. y Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*, 671-684.
- Csányi, V., Csizmadia, G. y Miklosi A. (1989). Long-term memory and recognition of another species in the paradise fish. *Animal Behavior*, *37*, 908-911.
- Cunningham, C. L. (1979). Alcohol as a cue for extinction. *State dependency produced by conditioned inhibition*, *Animal Learning & Behavior*, *7*.
- Cutler, B. L., Penrod, S. D., O'Rourke, T. E. y Martens, T. K. (1986). Unconfounding the effects of contextual cues on eyewitness identification accuracy. *Social Behaviour*, *1*, 113-134.
- 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.
- Davey, G. (1989). *Ecological Learning Theory*. London: Routledge.
- Davies, G. y Milne, A. (1985). Eyewitness composite production: A function of mental or physical reinstatement of context. *Criminal Justice and Behavior*, *12*, 209-220.
- De Brugada, I., García-Hoz, V., Bonardi, C. y Hall, G. (1995). Role of stimulus ambiguity in conditional learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *21*, 275-284.
- Delamater, A. R. (1996). Effects of several extinction treatments upon the integrity of Pavlovian stimulus-outcome associations. *Animal Learning & Behavior*, *24*, 437-449.
- Delamater, A. R. (1997). Selective reinstatement of stimulus-outcome associations. *Animal Learning & Behavior*, *25*, 400-412.

- Denniston, J. C., Savastano, H. I. y Miller, R. R. (2001). The extended comparator hypothesis: Learning by contiguity, responding by relative strength. En R.R. Mowrer y S. B. Klein (Eds.), *Handbook of contemporary learning theories* (pág. 65-118). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Deweer, B. (1986). Pretest cuing after forgetting of a food-motivated maze task in rats: synergistic action of context and reinforcement. *Animal Learning & Behavior*, 14, 249-256.
- Deweer, B. y Sara, S. J. (1984). Background stimuli as a reminder after spontaneous forgetting: Role of duration of cuing and cuing-test interval. *Animal Learning & Behavior*, 12, 238-247.
- Deweer, B., Sara, S. J. y Hars, B. (1980). Contextual cues and memory retrieval in rats: Alleviation of forgetting by a pretest exposure to background stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 8, 265-272.
- Dickinson, A. (2001). Causal learning: An associative analysis (The 28th Bartlett Memorial Lecture). *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54B, 3-26.
- Dickinson, A. y Burke, J. (1996). Within-compound associations mediate the retrospective reevaluation of causality judgments. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49B, 60-80.
- Dickinson, A. y Charnock, D. J. (1985). Contingency effects with maintained instrumental reinforcement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37B, 397-416.
- Domjan, M. (1998). *The principles of learning and behavior* (4ª ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company. (Trad. cast.: *Principios de aprendizaje y conducta*. México: International Thompson Publisher, 1999).
- Dweck, C. S. y Wagner, A. R. (1970). Situational cues and correlation between CS and US as determinants of the conditioned emotional response. *Psychonomic Science*, 18, 145-147.
- Dwyer, D. M., Mackintosh, N. J. y Boakes, R. A. (1998). Simultaneous activation of the representations of absent cues results in the formation of an excitatory association between them. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 24, 163-171.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das gedächtnis: untersuchungen zur experimentellen psychologie*. Leipzig: Duncker and Humblot. (Trad. ingl.: *Memory: A contribution to experimental psychology*. New York: Dover Press edition, 1964).
- Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, 51, 380-417.
- Ellson, D. G. (1938). Quantitative studies of the interaction of simple habits. I. Recovery from specific and generalized effects of extinction. *Journal of Experimental Psychology*, 23, 339-358.
- Estes, W. K. (1955). Statistical theory of spontaneous recovery and regression. *Psychological Review*, 62, 145-154.
- Estes, W. K. (1973). Memory and conditioning. En F. J. McGuigan y D. B. Lumsden (Eds.), *Contemporary approaches to conditioning and learning* (pág. 265-286). Washington, DC: Winston.
- Fanselow, M. S. (1980). Conditional and unconditional components of post-shock freezing. *Pavlovian Journal of Biological Sciences*, 15, 177-182.
- Fox, G. D. y Holland, P. C. (1998). Neurotoxic hippocampal lesions fail to impair reinstatement of an appetitively conditioned response. *Behavioral Neuroscience*, 112, 255-260.
- Frey, P. W. y Sears, R. J. (1978). Model of conditioning incorporating the Rescorla-Wagner associative axiom, a dynamic attention process, and a catastrophe rule. *Psychological Review*, 85, 321-340.
- Friedman, M. P. y Gelfand, H. (1964). Transfer effects in discrimination learning. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 204-214.

- Frohart, R. J., Guarraci, F. A. y Bouton, M. E. (2000). The effects of neurotoxic hippocampal lesions on two effects of context after fear extinction. *Behavioral Neuroscience*, *114*, 227-240.
- Gallistel, C. R. (1990). *The organization of learning*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- García-Gutiérrez, A. (2001). *Interferencia, reinstauración y renovación en juicios de probabilidad*. Tesina no publicada. Jaén: Universidad de Jaén.
- Geiselman, R. E., Fisher, R. P., Cohen, G y Holland, H. (1986). Eyewitness responses to leading and misleading questions under the cognitive interview. *Journal of Police Science and Administration*, *14*, 31-39.
- George, D. N. y Pearce, J. M. (1999). Acquired distinctiveness is controlled by stimulus relevance not correlation with reward. *Journal of Experimental Psychology*, *25*, 363-373.
- Gibson, E. J. y Walk, R. D. (1956). The effect of prolonged exposure to visually presented pattern on learning to discriminate them. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *49*, 239-242.
- Gisquet-Verrier, P. y Alexinsky, T. (1986). Does contextual change determine long-term forgetting? *Animal Learning & Behavior*, *14*, 349-358.
- Gleitman, H. y Holmes, P. (1967). Retention of incompletely learned CER in rats. *Psychonomic Science*, *7*, 19-20.
- Godden, D. R. y Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, *66*, 325-332.
- Good, M. y Honey, R. C. (1991). Conditioning and contextual retrieval in hippocampal rats. *Behavioral Neuroscience*, *105*, 499-509.
- Goodwin, D. W., Powell, B., Bremer, D., Hoine, H. y Stern, J. (1969). Alcohol and recall: State-Dependent effects. *Science*, *163*, 1358-1360.
- Gordon, W. C. (1981). Mechanisms of cue-induced retention enhancement. En N. E. Spear y R. R. Miller (Eds.), *Information processing in animals: Memory mechanisms* (pág. 319- 340). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gordon, W. C., Frankl, S. E. y Hamberg, J. M. (1979). Reactivation-induced proactive interference in rats. *American Journal of Psychology*, *92*, 693-702.
- Gordon, W. C. y Mowrer, R. R. (1980). An extinction trial as a reminder treatment following electroconvulsive shock. *Animal Learning & Behavior*, *8*, 363-367.
- Grahame, N. J., Barnett, R. C. y Miller, R. R. (1992). Pavlovian conditioning in multiple contexts: Competition between contexts for comparator status. *Animal Learning & Behavior*, *20*, 329-338.
- 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.
- Grant, D. S. y Roberts, W. A. (1976). Sources of retroactive inhibition in pigeon short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *2*, 1-16.
- Greenspoon, J. y Ranyard, R. (1957). Stimulus conditions and retroactive inhibition. *Journal of Experimental Psychology*, *53*, 55-59.
- Gulya, M., Rossi-George, A. y Rovee-Collier, C. (2002). Dissipation of retroactive interference in human infants. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *28*, 151-162.
- Hall, G. (1991). *Perceptual and associative learning*. Oxford, England: Clarendon Press.

- Hall, G. y Channell, S. (1985). Differential effects of contextual change on latent inhibition and on the habituation of an orienting response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *11*, 470-481.
- 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 Honey, R. C. (1990). Context-specific conditioning in the conditioned-emotional-response procedure. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *16*, 271-278.
- Hall, G. y Minor, H. (1984). A search for context-stimulus associations in latent inhibition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *36B*, 145-169.
- Hall, G. y Pearce, J. M. (1979). Latent inhibition of a CS during CS-US pairings. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *5*, 31-42.
- Hartman, M., Dumas, J. y Nielsen, C. (2001). Age differences in updating working memory: Evidence from the Delayed-Matching-to-Sample test. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *8*, 14-35.
- Haroutunian, V. y Riccio D. C. (1979). Reduction of ontogenetic retention decrements in rats by pretraining stressful experiences. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *93*, 501-511.
- Harris, J. A., Jones, M. L., Bailey, S. 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.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley. (Trad. cast.: *Organización de la conducta*. Madrid: Debate, 1985).
- Hendersen, R. W. (1978). Forgetting of conditioned fear inhibition. *Learning and Motivation*, *9*, 16-30.
- Hendersen, R. W. (1985). Fearful memories: The motivational significance of forgetting. En F. R. Brush y J. B. Overmier (Eds.), *Affect, conditioning, and cognition: Essays on the determinants of behavior* (pág. 43-54). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hendersen, R. W., Patterson, J. M. y Jackson, R. L. (1980). Acquisition and retention of control of instrumental behavior by a cue-signaling airblast: How specific are conditioned anticipations? *Learning and Motivation*, *11*, 407-426.
- Herman, D. J. y Chaffin, R. (1988). *Memory in historical perspective : The Literature before Ebbinghaus*. New York: Springer-Verlag.
- Herman, L. M y Thompson, R. K. (1982). Symbolic, identity, and probe delayed matching of sounds by the bottlenosed dolphin. *Animal Learning & Behavior*, *10*, 22-34.
- Hinson, R. E. (1982). Effects of UCS preexposure on excitatory and inhibitory rabbit eyelid conditioning: An associative effect of conditioned contextual stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *8*, 49-61.
- Hoffman, H. S., Fleshler, M. y Jensen, P. (1963). Stimulus aspects of aversive control: The retention of conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 575-583.
- Hoffman, H. S., Selekman, W. y Fleshler, M. (1966). Stimulus aspects of aversive controls: Long term effects of suppression procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 659-662.

- Hogarth, R. M. y Einhorn, H. J. (1992). Order effects in belief updating: The belief-adjustment model. *Cognitive Psychology*, 24, 1-55.
- Holland, P. C. (1981). Acquisition of representation-mediated food aversions. *Learning and Motivation*, 12, 1-18.
- Holland, P. C. (1990). Events representations in Pavlovian conditioning. *Cognition*, 37, 105-131.
- Holland, P. C. (1992). Occasion setting in Pavlovian conditioning. En G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, (Vol. 28, pág. 69-125). Orlando, FL: Academic Press.
- Holland, P. C. y Bouton, M. E. (1999). Hippocampus and context in classical conditioning. *Current Opinion in Neurobiology*, 9, 195-202.
- Holland, P. C. y Rescorla, R. A. (1975). The effect of two ways of devaluing the unconditioned stimulus after first- and second-order conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 88, 459-467.
- Holloway, F. A. y Wansley, R. A. (1973). Multiple retention deficits at periodic intervals after active and passive avoidance learning. *Behavioral Biology*, 9, 1-14.
- Honey, R. C. y Good, M. (1993). Selective hippocampal lesions abolish the contextual specificity of latent inhibition and conditioning. *Behavioral Neuroscience*, 107, 23-33.
- Hoving, K. L. y Choi, K. (1972). Some necessary conditions for producing reinstatement effects in children. *Developmental Psychology*, 7, 214-217.
- Hoving, K. L., Coates, L., Bertucci, M. y Riccio, D. C. (1972). Reinstatement effects in children. *Developmental Psychology*, 6, 426-429.
- Howe, M. L. (1991). Misleading children's story recall: Forgetting and reminiscence of the facts. *Developmental Psychology*, 27, 746-762.
- Howe, M. L. y Courage, M. L. (1993). On resolving the enigma of infantile amnesia. *Psychological Bulletin*, 113, 305-326.
- Howe, M. L., Courage, M. L. y Bryant-Brown, L. (1993). Reinstating preschoolers' memories. *Developmental Psychology*, 29, 854-869.
- Howell, D. C. (1987). *Statistical methods for psychology*. Boston: Duxbury Press.
- Hudson, J. A. y Sheffield, E. G. (1998). Deja vu all over again: Effects of reenactment on toddlers' event memory. *Child Development*, 69, 51-67.
- Hume, D. (1739/1984). *Tratado de la naturaleza humana*. Barcelona: Orbis.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*, Vol. II. New York: Holt.
- Jenkins, J. G. y Dallenbach, K. M. (1924). Obliviscence During Sleep and Waking. *American Journal of Psychology*, 35, 605-612.
- Kamin, L. J. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. En B. A. Campbell y R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pág. 279-296). New York: Appleton Century Crofts.
- Kaspro, W. J., Schachtman, T. R., Cacheiro, H. y Miller, R. R. (1984). Extinction does not depend upon degradation of event memories. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 22, 95-98.
- Kauffman, M. A. y Bolles, R. C. (1981). A nonassociative aspect of overshadowing. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 18, 318-320.
- 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.
- Kehoe, E. J. y White, N. E. (2002). Extinction revisited: Similarities between extinction and reductions in US intensity in classical conditioning of the rabbit's nictitating membrane response. *Animal Learning Behavior*, 30, 96-111.



- Kelley, H. H. (1973). The process of casual attribution. *American Psychologist*, 28, 107-128.
- Konorski, J. (1967). *Integrative activity of the brain: An interdisciplinary approach*. Chicago: Universtiy of Chicago 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 conditioned reflexes on the «history» of the conditioned stimulus (the principle of the primacy of the training). *Acta Biologica Experimentalis*, 16, 95-113.
- Kraemer, P. J. (1984). Forgetting of visual discriminations by pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 530-542.
- Kumar, R., Stolerman, I. P. y Steinberg, H. (1970). Psychopharmacology. *Annual Review of Psychology*, 21, 595-628.
- Larkin, M. J. W., Aitken, M. R. F. y Dickinson, A. (1998). Retrospective reevaluation of causal judgments under positive and negative contingencies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24, 1331-1352.
- Lewis, D. J. (1979). Psychobiology of active and inactive memory. *Psychological Bulletin*, 86, 1054-1083.
- Lieberman, D. A. (2000). *Learning: Behavior and Cognition* (3ª ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Locke, J. (1700/1980). *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Madrid: Editorial Nacional.
- Loftus, E. F. (1979). Reactions to blatantly contradictory information. *Memory and Cognition*, 7, 368-374.
- Loftus, E. F. (1980). *Eyewitness testimony*. Cambridge, Mass.: Harward University Press.
- 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.
- Lubow, R. E. (1973). Latent inhibition. *Psychological Bulletin*, 79, 398-407.
- Lubow, R. E. (1989). *Latent inhibition and conditioned attention theory*. New York: Cambridge University Press.
- Lubow, R. E., Weiner, I. y Schnur, P. (1981). Conditioned attention theory. En G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 15, pp. 1-49). New York: Academic Press.
- Lysle, D. T. y Fowler, H. (1985). Inhibition as a “slave” process: Deactivation of conditioned inhibition through extinction of conditioned excitation. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 71-94.
- Mackintosh, N. J. (1974). *The psychology of animal learning*. Orlando, FL: Academic Press.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Mackintosh, N. J. y Dickinson, A. (1979). Instrumental (type II) conditioning. En A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation: A memorial volume to Jerzy Konorski* (pág. 143-169). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mackintosh, N. J. y Little, L. (1969). Intradimensional and extradimensional shift learning by pigeons. *Psychonomic Science*, 14, 5-6.
- Mactutus, C. F., Ferek, J. M. y Riccio, D. C. (1980). Amnesia induced by hyperthermia: An unusually profound, yet reversible, memory loss. *Behavioral and Neural Biology*, 30, 260-277.
- Mactutus, C. F., McCutcheon, K. y Riccio D. C. (1980). Body temperature cues as contextual stimuli: Modulation of hypothermia-induced retrograde amnesia. *Physiology & Behavior*, 25, 875-883.

- Maldonado, A. (1998). *Aprendizaje, cognición y comportamiento humano*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Maldonado, A., Catena, A., Cándido, A. y García, I. (1999). Assymetrical effects of previous non-contingency on human covariation learning. *Animal Learning & Behavior*, 27, 168-180.
- Martos, R. y Ortega, A. R. (1992). Juicios de contingencia. *Revista de la Facultad de Humanidades de Jaén, 1 (Tomo 3)*, 115-139.
- Matute, H., Arcediano, F. y Miller, R. R. (1996). Test question modulates cue competition between causes and between effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 22, 182-196.
- Matute, H. y Pineño, O. (1998). Cue competition in the absence of compound training: Its relation to paradigms of interference between outcomes. En D. L. Medin, *The Psychology of Learning and Motivation* (vol. 38, 45-81). New York: Academic Press.
- Matute, H., Vegas, S. y De Marez, P. (2002). Flexible use of recent information in causal and predictive judgments. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 714-725.
- Matzel, L. D., Schachtman, T. R. y Miller, R. R. (1985). Recovery of an overshadowed association achieved by extinction of the overshadowing stimulus. *Learning and Motivation*, 16, 398-412.
- McAllister, W. R., McAllister, D. E. y Franchina, J. J. (1965). Dependence of equality judgments upon the temporal interval between stimulus presentations. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 602-605.
- McCloskey, M. y Cohen, J. J. (1989). Catastrophic interference in connectionist networks: The sequential learning problem. En G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 24, pág. 109-165). San Diego, CA: Academic Press.
- McDonald, R. J., Murphy, R. A., Guarraci, F. A., Gotler, J. R., White, N. M. y Baker, A. G. (1997). Systematic comparison of the effects of hippocampal and fornix-fimbria lesions on the acquisition of three configural discriminations. *Hippocampus*, 7, 371-388.
- McGeoch, J. A. (1932). Forgetting and the law of disuse. *Psychological Review*, 39, 352-370.
- McLaren, I. P. L., Bennett, C., Plaisted, K., Aitken, M. y Mackintosh, N. J. (1994). Latent inhibition, context specificity and context familiarity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47B, 387-408.
- McLaren, I. P. L. y Dickinson, A. (1990). The conditioning connection. *Philosophy Trans. Royal Society of London B*, 329, 179-186.
- McLaren, I. P. L., Kaye, H. y Mackintosh, N. J. (1989). An associative theory of the representation of stimuli: Applications to perceptual learning and latent inhibition. En R. G. M. Morris (Ed.), *Parallel distributed processing: Implications for psychology and neurobiology* (pág. 102-130). Oxford: Oxford University Press.
- Medin, D. L. (1976). Animal models and memory models. En D. L. Medin, W. A. Roberts y R. T. Davis (Eds.), *Processes of animal memory* (pág. 113-134). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mello, N. C. (1971). Alcohol effects on delayed matching to sample performance by rhesus monkey. *Physiology and Behavior*, 7, 77-101.
- Melton, A. M. (1963). Implications of short-term memory for a general theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2, 1-21.
- Mensink, G. J. y Raaijmakers, J. G. W. (1988). A model for interference and forgetting. *Psychological Review*, 95, 434-455.
- Miller, R. R., Barnet, R. C. y Grahame, N. J. (1995). Assessment of the Rescorla-Wagner model. *Psychological Bulletin*, 117, 363-386.

- Miller, R. R. y Grahame, N. J. (1991). Expression of learning. En L. Dachowski y C. F. Flaherty (Eds.), *Current topics in animal learning: Brain, emotion, and cognition* (pág. 95-117). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Miller, R. R., Hallan, N. J. y Grahame, R. C. (1990). Inflation of comparator stimuli following CS training. *Animal Learning & Behavior*, 18, 434-443.
- Miller, R. R. y Matute, H. (1996). Biological significance in forward and backward blocking: Resolution of a discrepancy between animal conditioning and human causal judgment. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 370-386.
- Miller, R. R. y Matzel, L. D. (1988). The comparator hypothesis: A response rule for the expression of associations. En G.H. Bower, *The Psychology of Learning and Motivation* (vol. 22, 51-92). San Diego: Academic Press.
- Miller, R. R. y Schachtman, T. R. (1985). Conditioning context as an associative baseline: Implications for response generation and the nature of conditioned inhibition. En R. R. Miller y N. E. Spear (Eds.), *Information processing in animals: Conditioned inhibition* (pág. 51-88). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Moye, T. B. y Thomas, D. R. (1982). Effects of memory reactivation treatments on postdiscrimination generalization performance in pigeons. *Animal Learning & Behavior*, 10, 159-166.
- Müller, G. E. y Pilzecker, A. (1900). Experimentelle beiträge zur lehre vom gedächtniss. *Zeitschrift für Psychologie der Sinnesorgane, Ergänzungsband*, nº 1.
- Nadel, L. y Willner, J. (1980). Context and conditioning: A place for space. *Physiological Psychology*, 8, 218-228.
- Nadel, L., Willner, J. y Kurz, E. M. (1985). Cognitive maps and environmental context. En P. D. Balsam y A. Tomie (Eds.), *Context and learning* (pág. 385-406). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nakajima, S. (1997). Long-Term retention of Pavlovian serial feature-positive and feature-negative discriminations. *Behavioural Processes*, 39, 223-229.
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urushihara, K. y Imada, H. (2000). Renewal of extinguished lever-press responses after return to the training context. *Learning and Motivation*, 31, 416-431.
- Nelson, C. A. (1995). The ontogeny of human memory: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Psychology*, 31, 723-738.
- Nelson, J. B. (2002). Context specificity of excitation and inhibition in ambiguous stimuli. *Learning and Motivation*, 33, 284-310.
- 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.
- Ortega, A. R. (1991). Contingencia y juicios de covariación en humanos. *Tesis doctoral*. Universidad de Granada.
- Paredes-Olay, M. C. y Rosas, J. M. (1999). Within-subjects extinction and renewal in predictive judgments. *Psicológica*, 20, 195-210.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. London: Oxford University Press.
- Pearce, J. M. (1987). *An introduction to animal cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pearce, J. M. (1994). Discrimination and categorization. En N. J. Mackintosh, *Animal learning and cognition* (pág. 110-134). New York: Academic Press.
- Pearce, J. M. (2002). Evaluation and development of a connectionist theory of configural learning. *Animal Learning & Behavior*, 30, 73-95.
- 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 learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Pearce, J. M. y Wilson, P. N. (1991). Failure of excitatory conditioning to extinguish the influence of a conditioned inhibitor. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 519-529.
- Peck, C. A. y Bouton, M. E. (1990). Context and performance in aversive-to-appetitive and appetitive-to-aversive transfer. *Learning and Motivation*, 21, 1-31.
- Perales, J. C., Catena, A., Ramos, M. M. y Maldonado, A. (1999). Aprendizaje de relaciones de contingencia y causalidad: una aproximación a las tendencias teóricas actuales. *Psicológica*, 20, 163-193.
- Perkins, C. C. y Weyant, R. G. (1958). The intertrial interval between training and test trials as determiner of the slope of generalization gradients. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 51, 596-600.
- Platón (2001). *Fedón. Diálogos III*. Madrid: Gredos.
- Ramos, M. M., Catena, A. y Perales, J. C. (2002). Modelos y tendencias actuales en aprendizaje causal. En N. J. Vila, J. Nieto y J. M. Rosas (eds.), *Investigación contemporánea en aprendizaje asociativo. La aproximación España-México*. En prensa.
- Randich, A. (1981). The US preexposure phenomenon in the conditioned suppression paradigm: A role for conditioned situational stimuli. *Learning and Motivation*, 12, 321-341.
- Randich, A. y Rescorla, R. A. (1981). The effects of separate presentations of the US on conditioned suppression. *Animal Learning and Behavior*, 9, 56-64.
- Ratcliff, R. (1990). Connectionist models of recognition memory: Constraint imposed by learning and forgetting functions. *Psychological Review*, 97, 285-308.
- Reberg, D. (1972). Compound tests for excitation in early acquisition and after prolonged extinction of conditioned suppression. *Learning and Motivation*, 3, 246-258.
- Rescorla, R. A. (1966). Predictability and number of pairings in pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, 4, 383-384.
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5.
- Rescorla, R. A. (1972). Informational variables in Pavlovian conditioning. En G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of learning and Motivation*, (Vol. 6, pág. 1-46). Orlando, FL: Academic Press.
- Rescorla, R. A. (1973). Effect of US habituation following conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 82, 137-143.
- Rescorla, R. A. (1974). Effect of inflation of the unconditioned stimulus value following conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86, 101-106.
- Rescorla, R. A. (1979). Conditioned inhibition and extinction. En A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation* (pág. 83-110). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rescorla, R. A. (1991). Associations of multiple outcomes with an instrumental response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 465-474.
- Rescorla, R. A. (1993a). Inhibitory associations between S and R in extinction. *Animal Learning & Behavior*, 21, 327-336.
- Rescorla, R. A. (1993b). Preservation of response-outcome associations through extinction. *Animal Learning & Behavior*, 21, 238-245.
- Rescorla, R. A. (1996a). Response-outcome association remains functional through interference treatments. *Animal Learning & Behavior*, 24, 450-458.
- Rescorla, R. A. (1996b). Preservation of Pavlovian associations through extinction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49B, 245-258.

- Rescorla, R. A. (1997). Response-inhibition in extinction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50B, 238-252.
- Rescorla, R. A. y Cunningham, C. L. (1977). The erasure of reinstated fear. *Animal Learning & Behavior*, 5, 386-394.
- Rescorla, R. A. y Cunningham, C. L. (1978). Recovery of the US representation over time during extinction. *Learning and Motivation*, 9, 373-391.
- Rescorla, R. A. y Heth, C. D. (1975). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 88-96.
- Rescorla, R. A. y Skucy, J. C. (1969). Effect of response-independent reinforcers during extinction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 67, 381-369.
- 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* (pág. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Riccio, D. C., Ackil, J. y Burch-Vernon, A. (1992). Forgetting of stimulus attributes: Methodological implications for assessing associative phenomena. *Psychological Bulletin*, 112, 433-445.
- Riccio, D. C., Rabinowitz, V. C. y Alxelrod, S. (1994). Memory: When less is more. *American Psychologist*, 49, 917-926.
- Riccio, D. C., Richardson, R. y Ebner, D. L. (1984). Memory retrieval deficits based upon altered contextual cues: A paradox. *Psychological Bulletin*, 96, 152-165.
- Riccio, D. C., Richardson, R. y Ebner, D. L. (1999). The contextual change paradox is still unresolved: Comment on Bouton, Nelson, and Rosas (1999). *Psychological Bulletin*, 125, 187-189.
- Richardson, R., Riccio, D. C. y Axiotis, R. (1986). Alleviation of infantile amnesia in rats by internal and external contextual cues. *Developmental Psychobiology*, 19, 453-462.
- Richardson, R., Riccio, D. C. y Jonke, T. (1983). Alleviation of infantile amnesia in Rats by means of a pharmacological contextual state. *Developmental Psychobiology*, 16, 511-518.
- Richardson, R., Riccio, D. C. y McKenney, M. (1988). Stimulus attributes of reactivated memory: Alleviation of ontogenetic forgetting in rats is context specific. *Developmental Psychobiology*, 21, 135-143.
- Robbins, S. J. (1990). Mechanisms underlying spontaneous recovery in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 16, 235-249.
- Rodríguez, W. A., Borbely, L. S. y García, R. S. (1993). Attenuation by contextual cues of retroactive interference of a conditional discrimination in rats. *Animal Learning & Behavior*, 21, 101-105.
- Romero, M. A., Vila, N. J. y Rosas J. M. (2002). Time and context effects after discrimination reversal in human beings. *Manuscrito remitido para su publicación*.
- Rosas, J. M. (1994). Entre el ayer y el mañana. Algunos apuntes sobre la memoria. *Iralka*, 4, 5-9.
- Rosas, J. M. (2000). El contexto como causa y objeto del olvido. Análisis de una paradoja. *Boletín de Psicología*, 66, 49-68.
- Rosas, J. M. y Alonso, G. (1996). Temporal discrimination and forgetting of CS duration in conditioned suppression. *Learning and Motivation*, 27, 43-57.
- Rosas, J. M. y Alonso, G. (1997a). The effect of context change upon long-term memory of CS duration. *Behavioural Processes*, 39, 69-76.
- Rosas, J. M. y Alonso, G. (1997b). Temporal discrimination and forgetting of CS duration in conditioned suppression. *Learning and Motivation*, 28, 43-57.

- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1996). Spontaneous recovery after extinction of a conditioned taste aversion. *Animal Learning & Behavior*, *24*, 341-348.
- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1997a). 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. (1997b). Renewal of conditioned taste aversion upon return to the conditioning context after extinction in another one. *Learning and motivation*, *28*, 216-229.
- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1998). Context change and retention interval have additive, rather than interactive, effects after taste aversion extinction. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*, 79-83.
- 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.
- Rovee-Collier, C. (1995). Time windows in cognitive development. *Developmental Psychology*, *31*, 147-169.
- Rovee-Collier, C., Borza, M. A., Adler, S. A. y Boller, K. (1993). Infants' eyewitness testimony: Effects of postevent information on a prior memory representation. *Memory and Cognition*, *21*, 267-279.
- Rovee-Collier, C. y Barr, R. (2001). Infant learning and memory. En G. Bremner y A. Fogel (Eds.), *Blackwell handbook of infant development. Handbooks of developmental psychology* (pág. 139-168). Malden, MA, US: Blackwell Publishers.
- Sanders, G. S. (1984). Effects of context cues on eyewitness identification responses. *Journal of Applied Social Psychology*, *14*, 386-397.
- Santiago de Torres, J., Tornay, F. y Gómez, E. (1999). *Procesos psicológicos básicos*. Madrid: McGrawHill.
- Santucci, A. C., Riccio, D. C. y Treichler, F. R. (1989). Role of ACTH in recovery from retrograde amnesia induced by hypothermia in rats. *Behavioral Neuroscience*, *103*, 1267-1275.
- Sara, S. J. (1980). Memory retrieval deficits: Alleviation by etiracetam, a nootropic drug. *Psychopharmacology*, *68*, 235-241.
- Sara, S. J. y Deweer, B. (1982). Memory retrieval enhanced by amphetamine after a long retention interval. *Behavioral and Neural Biology*, *36*, 146-160.
- Schachter, D. L. y Tulving, E. (1982). Memory, amnesia and the episodic/semantic distinction. En R. L. Isaacson y N. L. Spear (Eds.). *The expression of knowledge* (pág. 33-61). New York: Plenum Press.
- Schachtman, T. R., Brown, A. M. y Miller, R. R. (1985). Reinstatement-induced recovery of a taste-LiCl association following extinction. *Animal Learning and Behavior*, *13*, 223-227.
- Sebastián, M. V. (1994). *Aprendizaje y memoria a lo largo de la historia*. Madrid: Visor.
- Shaham, Y., Rodaros, D. y Stewart, J. (1994). Reinstatement of heroin-reinforced behavior following long-term extinction: Implications for the treatment of relapse to drug taking. *Behavioral Pharmacology*, *5*, 360-364.
- Shaham, Y. y Stewart, J. (1995). Stress reinstates heroin-seeking in drug-free animals: An effect mimicking heroin, not withdrawal. *Psychopharmacology*, *119*, 334-341.
- Shanks, D. R. (1985). Continuous monitoring of human contingency judgment across trials. *Memory and Cognition*, *13*, 158-167.
- Shanks, D. R. (1993). Human instrumental learning: A critical review of data and theory. *British Journal of Psychology*, *84*, 319-354.

- Shanks, D. R. (1995). *The psychology of associative learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shapiro, P. N. y Penrod, S. (1986). Meta-analysis of facial identification studies. *Psychological Bulletin*, *100*, 139-156.
- Shavalia, D. A., Dodge, A. M. y Beatty, W. W. (1981). Time-dependent effects of ECS on spatial memory in rats. *Behavioral and Neural Biology*, *31*, 261-273.
- Sheafor, P. J. (1975). "Pseudoconditioned" jaw movements of the rabbit reflect associations conditioned to contextual background cues. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *1*, 245-260.
- Shepp, B. E. y Eimas, P. D. (1964). Intradimensional and extradimensional shifts in the rats. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, *57*, 357-364.
- Sherman, J. E. (1978). US inflation with trace and simultaneous fear conditioning. *Animal Learning & Behavior*, *80*, 163-194.
- Shiffrin, R. M. y Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and general theory. *Psychological Review*, *84*, 127-189.
- Smith, S. M. (1979). Remembering in and out of context. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *5*, 460-471.
- Smith, S. M. (1988). Environmental context-dependent memory. En G. M. Davies y D. M. Thomson (Eds.), *Memory in context: Context in memory* (pág. 13-34). New York: John Wiley & Sons.
- Spear, N. E. (1967). Retention of reinforcer magnitude. *Psychological Review*, *74*, 216-234.
- Spear, N. E. (1971). Forgetting as retrieval failure. En W. K. Honig y P. H. R. James (Eds.), *Animal memory* (pág. 45-109). New York: Academic Press.
- Spear, N. E. (1973). Retrieval of memory in animals. *Psychological Review*, *80*, 163-194.
- Spear, N. E. (1978). *The processing of memories: Forgetting and retention*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Spear, N. E., Smith, G. J., Bryan, R., Gordon, W., Timmons, R. y Chiszar, D. (1980). Contextual influences on the interaction between conflicting memories in the rat. *Animal Learning & Behavior*, *8*, 273-281.
- Swartzentruber, D. y Bouton, M. E. (1986). Contextual control of negative transfer produced by prior CS-US pairings. *Learning and Motivation*, *17*, 366-385.
- Swartzentruber, D. y Bouton, M. E. (1988). Transfer of positive contextual control across different conditioned stimuli. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *26*, 569-572.
- Swartzentruber, D. y Bouton, M. E. (1992). Context sensitivity of conditioned suppression following preexposure to the conditioned stimulus. *Animal Learning & 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*, 137-146.
- Tarpy, R. M. (1997). *Contemporary learning theory and research*. New York: McGraw-Hill. (Trad. cast.: *Aprendizaje: teoría e investigación contemporáneas*. Madrid: McGraw-Hill, 1999).
- Tassoni, C. J. (1995). The LMS network with information coding: A model of cue learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *24*, 511-522.
- Thomas, D. A. (1979). Retention of conditioned inhibition in a bar-press suppression paradigm. *Learning and Motivation*, *10*, 161-177.
- Thomas, D. A. y Riccio, D. C. (1979). Forgetting of a CS attribute in a conditioned suppression paradigm. *Animal Learning & Behavior*, *7*, 191-195.

- Thomas, D. R. (1981). Studies of long-term memory in the pigeon. En N. E. Spear y R. R. Miller (Eds.), *Information processing in animals: Memory mechanisms* (pág. 257-290). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Thomas, D. R. y Burr, D. E. S. (1969). Stimulus generalization as a function of the delay between training and testing procedures: A reevaluation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 105-109.
- Thomas, D. R., Ost, J. y Thomas D. (1960). Stimulus generalization as a function of the time between training and testing procedures. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 3, 9-14.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. New York: Macmillan.
- Todd, I. A. y Mackintosh, N. J. (1990). Evidence for perceptual learning in pigeons' recognition memory for pictures. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42B, 385-400.
- Tomie, A. (1976). Interference with autoshaping by prior context conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 323-334.
- Treichler, F. R. (1984). Long-term retention of concurrent discriminations by monkeys. *Physiological Psychology*, 12, 92-96.
- Tulving, E. (1968). When is recall higher than recognition? *Psychonomic Science*, 10, 53-54.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving y W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1979). Relation between encoding specificity and retrieval and levels of processing. En L. S. Cermak, y F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing*. Hillsdale: NJ, LEA.
- Tulving, E. (1983). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40, 385-398.
- Tulving, E. y Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 593-601.
- Tulving, E. y Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 381-391.
- Tulving, E. y Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.
- Urcuioli, P. J., Zentall, T. R. y DeMarse, T. (1995). Transfer to derived sample-comparison relations by pigeons following many-to-one versus one-to-many matching with identical training relations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48B, 158-178.
- Valderas-Machuca, M. D. y Rosas, J. M. (2002). Retroactive interference and reinstatement on causal learning about social information. *Manuscrito remitido para su publicación*.
- van Hamme, L. J. y Wasserman, E. A. (1994). Cue competition in causality judgments: The role of nonpresentation of compound stimulus elements. *Learning and Motivation*, 25, 127-151.
- Vila, N. J., Romero, M. A. y Rosas, J. M. (2002). Retroactive interference after discrimination reversal decreases following temporal and physical context 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. (1969). Stimulus validity and stimulus selection in associative learning. En N. J. Mackintosh y W. K. Honig (Eds.), *Fundamental issues in associative learning* (pág. 83-111). Halifax: Dalhousie University Press.



- Wagner, A. R. (1976). Priming in STM: An information-processing mechanism for self-generated or retrieval-generated depression in performance. En T. J. Tigle y R. N. Leaton (Eds.), *Habituation. Perspectives from child development, animal behavior, and neurophysiology* (pág. 95-128). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wagner, A. R. (1978). Expectancies and the priming of STM. En S. H. Hulse, H. Fowler y W. K. Honig (Eds.), *Cognitive processes in animal behavior* (pág. 178-209). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wagner, A. R. (1979). Habituation and memory. En A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation* (pág. 53-82). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 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* (pág. 5-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wagner, A. R. y Brandon, S. E. (1989). Evolution of a structured connectionist model of Pavlovian conditioning: AESOP. En S. B. Klein y R. R. Mowrer (Eds.), *Contemporary learning theories: Pavlovian conditioning and the status of traditional learning theory* (pág. 149-190). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wagner, A. R. y Brandon, S. E. (2001). A componential theory of pavlovian conditioning. En R. R. Mowrer y S. B. Klein, *Handbook of contemporary learning theories* (pág. 23-64). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wagner, A. R., Logan, F. A., Haberlandt, K. y Price, T. (1968). Stimulus selection in animal discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 171-180.
- Wagner, A. R. y Rescorla, R. A. (1972). Inhibition in Pavlovian conditioning: Application of a theory. En R. A. Boakes y M. S. Halliday (Eds.), *Inhibition and learning* (pág. 301-336). London: Academic Press.
- Wasserman, E. A. (1990). Detecting response-outcome relations: Toward understanding of the causal texture of the environment. En G.H. Bower, *The Psychology of Learning and Motivation*, (vol. 26, 27-82). New York: Academic Press.
- Watkins, M. J. y Watkins, O. C. (1976). Cue-overload theory and the method of interpolated attributes. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 7, 289-291.
- Waugh, N. C. y Norman, D. A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.
- Westbrook, R. F., Iordanova, M., McNally, G., Richardson, R. y Harris, A. H. (2002). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus: Two roles for context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 28, 97-110.
- Wilson, A., Brooks, D. C. y Bouton, M. E. (1995). The role of the rat hippocampal system in several effects of context in extinction. *Behavioral Neuroscience*, 109, 828-836.
- Yates, J. F. y Curley, S. P. (1986). Contingency judgments: Primacy effects and attention decrement. *Acta Psychologica*, 62, 293-302.
- Zhou, Y. L. y Riccio, D. C. (1994). Pretest cuing can alleviate the forgetting of contextual stimulus attributes. *Learning and Motivation*, 12, 233-244.
- Zhou, Y. L. y Riccio, D. C. (1996). Manipulation of components of context: The context shift effect and forgetting of stimulus attributes. *Learning and Motivation*, 27, 400-407.



## **VII. Anexo**

Ejemplo de pantalla para el registro de los juicios predictivos

En el Restaurante... **"LA CHOCITA  
CANADIENSE"**

Esta persona comió **AJOS** y tuvo...

**DIARREA**      **ESTREÑIMIENTO**      **NADA**

*(Primero escoge una opción pulsando sobre ella y luego pulsa la tecla amarilla para continuar)*

**Pulse AQUÍ para continuar.**

Ejemplo de pantalla para la presentación de las consecuencias

Esta persona comió en el restaurante...

**"LA CHOCITA  
CANADIENSE"**

Esta persona tuvo...

**DIARREA**

Ejemplo de pantalla para el registro de los juicios de probabilidad

Una persona comió en el restaurante...

"LA VACA SUIZA"

Esta persona comió **AJOS**

Pulsa un botón verde para indicar la probabilidad de que la persona presente...

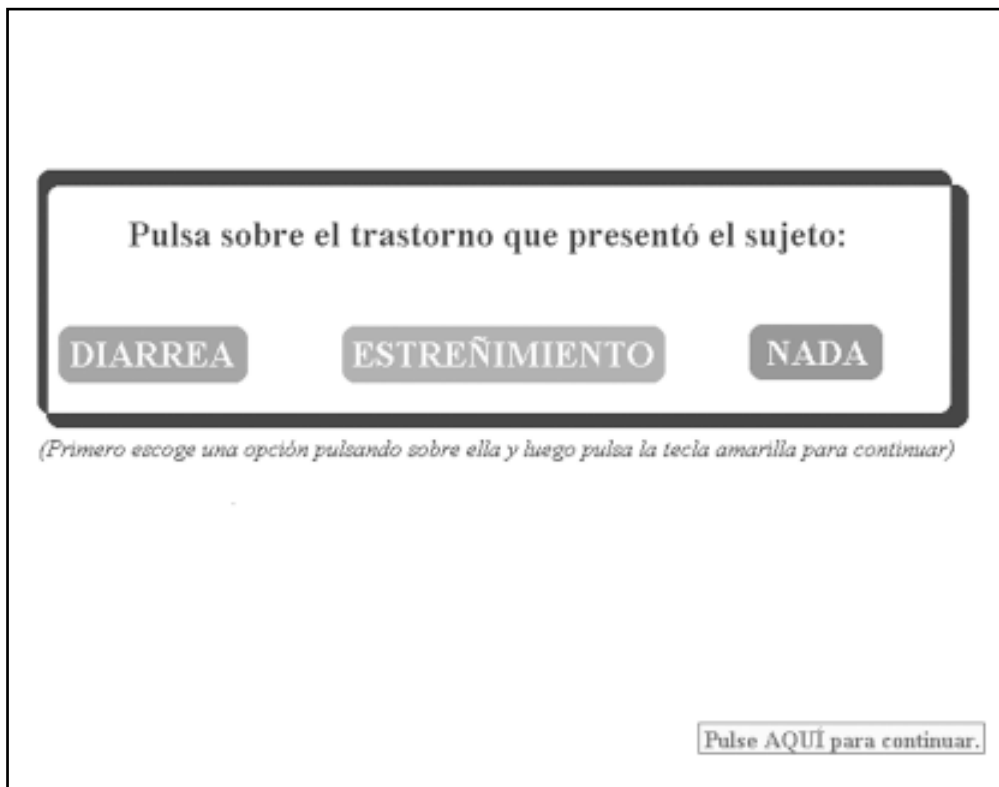
**ESTREÑIMIENTO**

**NADA**                      **POCO**                      **BASTANTE**                      **MUCHO**

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

Pulse AQUÍ para continuar.

Ejemplo de pantalla utilizada durante la reinstauración para asegurar la atención del participante



**Pulsa sobre el trastorno que presentó el sujeto:**

**DIARREA**      **ESTREÑIMIENTO**      **NADA**

*(Primero escoge una opción pulsando sobre ella y luego pulsa la tecla amarilla para continuar)*

Pulse **AQUÍ** para continuar.