***El papel modulador de las instrucciones sobre el efecto de cambio de contexto
después de la adquisición simple en aprendizaje predictivo humano.***

Programa de doctorado:

Cognición y emoción (Bienio 2008-10)

Línea de investigación:

Efectos del cambio del contexto sobre la recuperación de la información

Tutores:

Prof. Dr. José Enrique Callejas Aguilera

Prof. Dr. Juan Manuel Rosas Santos

Doctorando: **Carmelo Pérez Cubillas**

Jaén, septiembre de 2011

El presente trabajo titulado *El papel modulador de las instrucciones sobre el efecto de cambio de contexto después de la adquisición simple en aprendizaje predictivo humano* realizado por el doctorando D. Carmelo Pérez Cubillas (DNI: 53.590.500-V), se inscribe dentro de la línea de investigación *Efectos del cambio de contexto sobre la recuperación de la información* y ha sido dirigido por el **Dr. Jose Enrique Callejas Aguilera** y el **Dr. Juan Manuel Rosas Santos**, perteneciente al Programa de Doctorado “Cognición y Emoción” (bienio 2008-2010). Asimismo, este trabajo goza del visto bueno de los directores del trabajo.

VºBº

Jose Enrique Callejas Aguilera

VºBº

Juan Manuel Rosas Santos

*Este trabajo no habría sido posible sin la ayuda de **José Enrique** y **Juanma**. A ellos, como a todo el grupo **HUM-642**, mi más sincero agradecimiento no sólo por la ayuda prestada durante estos años sino por descubrirme el mundo de la psicología experimental, la investigación y la ciencia.*

*A todos ellos, **gracias**.*

INDICE

Presentación.....	5
1.- Cambio de contexto y recuperación de la información.....	6
1.1- Definición del contexto.....	6
1.2- Efectos del cambio de contexto.....	9
2.- Explicaciones del efecto de cambio de contexto.....	11
3.- Objetivos e Hipótesis.....	18
4.- Estudios Experimentales.....	19
4.1- Experimento 1.....	19
4.2- Experimento 2.....	28
4.3- Experimento 3.....	31
4.4- Experimento 4.....	35
5.- Discusión General.....	38
6.- Conclusiones.....	41
Referencias.....	43

Presentación: El presente trabajo trata de analizar uno de los factores propuestos desde la *Teoría Atencional del Procesamiento Contextual*, acerca de qué manipulaciones hacen que la información se codifique como dependiente del contexto. Concretamente se estudia el efecto que tienen las instrucciones atencionales en una tarea de aprendizaje predictivo humano después de una adquisición simple con un entrenamiento largo o corto. Los resultados obtenidos muestran que las instrucciones pueden anular el efecto de cambio de contexto existente en la adquisición con entrenamiento corto y facilitar su aparición en la de entrenamiento largo.

1.- Cambio de contexto y recuperación de la información

El contexto tiene un papel fundamental en nuestra conducta. Éste puede influir tanto en la adquisición de nueva información, como en la expresión de la información ya adquirida. Por ejemplo, en el ámbito del lenguaje, el significado concreto de una palabra polisémica se decide en función del contexto en el que se emite. Un niño aprenderá en un primer momento que la palabra “*pie*” significa “la parte del cuerpo situada más abajo del mismo”. Después, al crecer, el niño aprende que esa misma palabra tiene otro significado, “medida de distancia utilizada en los países anglosajones”. Entonces la palabra se convierte en ambigua, esto es, tiene varios significados. Se necesitará entonces atender al contexto en el que se encuentre para saber qué acepción se está utilizando en cada momento.

También puede observarse el control contextual en cómo adaptamos nuestro propio comportamiento en función del contexto en el que nos encontremos. Nótese la diferencia de comportamiento en un grupo de compañeros de trabajo cuando se encuentran en una reunión de trabajo importante o cuando se encuentran en una celebración por algún logro obtenido.

En el área de toxicomanía el contexto ejercen un papel muy influyente, tanto en la creación de tolerancia (Kesner y Baker, 1981; Siegel, 1976), como en las recaídas después de un tratamiento de desintoxicación (Wikler, 1965).

Pero, ¿qué es el contexto? Algunos teóricos del aprendizaje lo han definido como *aquello que nos rodea* (Smith, 2007). Si bien esta definición es más rica y explícita no por ello deja de ser ambigua e imprecisa, como veremos a continuación.

1.1- Definición del contexto

De la utilización del término contexto en los ejemplos anteriormente descritos, así como a otros muchos no mencionados en este trabajo, se sigue la necesidad de una definición clara y objetiva del término contexto.

Los esfuerzos por delimitar el concepto de contexto en el ámbito de la psicología experimental data de principios del siglo XX. McGeogh (1942) observó que lo aprendido en una situación física, o estado psicológico particular, era más fácil de expresar en esa misma situación ambiental o estado mental. Ideas similares se encuentran tanto en trabajos clásicos sobre memoria –p.e., las teorías de la reducción del

impulso de Hall o Miller-, como en aproximaciones más contemporáneas –p.e., el modelo de redes asociativas emocionales de Bower o el principio de la especificidad de la codificación de Tulving- (véase para una revisión Eich y Macaulay, 2007).

Uno de los primeros acercamientos al término contexto en el ámbito del aprendizaje y del condicionamiento se debe al modelo de Rescorla y Wagner (1972). Este modelo proporciona un conjunto de reglas que describen como múltiples estímulos condicionados (ECs) interactúan entre sí. De esta manera, si los aparatos de investigación con la que tiene contacto un organismo son considerados ECs, estos podrían afectar a lo que los animales aprenden sobre un EC objetivo. Esta interpretación dio origen al interés por el condicionamiento contextual, y con él a que términos como *claves de instrumentación*, *claves estáticas* o *claves contextuales* se emplearan de manera intercambiable.

No obstante, al abordar la definición de contexto hemos de ser cautos y no caer en una definición unidimensional del mismo. Así lo fácil, si bien no simple, podría ser el intento de una definición meramente estructural de contexto como un conjunto de estímulos que están presentes y en segundo plano durante la sesión experimental (cf., Archer y Sjöden, 1979). Ésta dejaría fuera un conjunto de dimensiones y realidades también referidas al contexto y/o a componentes del mismo. Por tanto al hablar de contexto debemos hablar tanto de una dimensión estructural como de una dimensión funcional (Rosas, Callejas-Aguilera, Ramos-Álvarez y Abad, 2006), sin olvidar que todas ellas son planteadas desde el punto de vista del experimentador y no desde la perspectiva del sujeto experimental.

Siguiendo a Rosas, Callejas-Aguilera et al. (2006) la dimensión **estructural** del contexto estaría conformada por todas aquellas claves externas e internas que proporciona la situación experimental y que rodean a los estímulos-objetivo sobre los cuales el sujeto tiene que realizar un aprendizaje (véase también Fanselow, 2007). Así por ejemplo las propias paredes, localización, olor, etc. de una caja de Skinner en una situación de condicionamiento animal, formarían el contexto, mientras que distintos estímulos como luces o tonos, por ejemplo, serían las claves o estímulos objetivo. Esta definición resulta bastante ambigua al no poder delimitar con claridad qué estímulos son considerados por el participante como objetivo y cuáles como contexto (véase Pearce, 1987). También desde una perspectiva estructural, y con el objetivo de salvar esta crítica se considera el contexto como el conjunto de estímulos que están presentes y en segundo plano durante la sesión experimental, a diferencia de los estímulos objetivo los

cuales aparecen y desaparecen a lo largo de los ensayos (cf., Archer y Sjöden, 1979). Esta aproximación lleva a distinguir entre las claves objetivo y el contexto según la permanencia y la saliencia de cada uno de ellas durante la sesión experimental; mientras que el contexto se mantiene relativamente estable durante el transcurso de la tarea de aprendizaje y es poco saliente, las claves son estímulos puntuales y limitados en el tiempo, diseñadas para ser más salientes. Además de los estímulos externos, el aprendizaje y la recuperación de lo aprendido también puede estar afectado por el contexto interno causado por diferentes factores como estar bajo el efecto del alcohol (v.gr., Cunningham, 1979), de determinados estados de ánimo (v.gr., Eich, 2007), e incluso desde un punto de vista temporal (v.gr. el fenómeno de recuperación espontánea; Pavlov, 1927; Rosas y Bouton, 1996), entre otros estados internos.

Por otro lado, desde un punto de vista funcional, los estímulos contextuales suelen ser peores predictores de las consecuencias que los estímulos objetivo, lo que llevaría a que los sujetos aprendieran a ignorarlo (v. gr., Kruschke, 2001, 2003; Mackintosh, 1975; Meyers y Gluck, 1994). Bajo esta perspectiva existirían dos tipos de contextos, el incidental y el intencional (Baddeley, 1992). Un contexto incidental es aquel que es prescindible para realizar la tarea objetivo, es decir, los participantes no deben tenerlo en cuenta para desarrollarla, mientras que en un contexto intencional, los estímulos que lo componen aportarían información relevante para el desarrollo de la tarea objetivo. En este mismo sentido, Smith (2007) propone al contexto como elemento referencial capaz de aclarar el significado de algo aprendido en una situación concreta.

A partir de las dimensiones estructural y funcional del contexto, Rosas, Callejas-Aguilera, et al. (2006) definen de manera operacional el contexto como un conjunto de claves externas e internas proporcionadas por la situación experimental, que rodean a los estímulos-objetivo sobre los cuales el sujeto tiene que realizar un aprendizaje. Las claves contextuales serían, en principio, incidentales a la tarea que el sujeto tiene que realizar y por tanto ignoradas inicialmente. Ahora bien, en el momento en el que la tarea se volviera ambigua (i.e. cuando el significado de una clave cambia) el contexto se tornaría intencional a la tarea, es decir, pasaría a recibir un procesamiento atencional por parte del sujeto. Así el contexto se puede definir como los estímulos que son ignorados por los participantes al hacer la tarea pero que reciben atención cuando ésta se vuelve ambigua.

1.2- Efectos de cambio de contexto

Existen diversas situaciones descritas en la literatura sobre procesos básicos de aprendizaje en las que la transferencia de la información entre contextos no es completa. Entre estas situaciones la renovación es el fenómeno que más atención ha recibido tanto en tareas de condicionamiento animal (v.gr. Bouton, 1997, para una revisión), como en tareas de aprendizaje predictivo con humanos (v.gr. Nelson y Callejas-Aguilera, 2007, Pineño y Miller, 2004; Rosas y Callejas-Aguilera, 2006). El fenómeno de renovación consiste básicamente en la recuperación de una respuesta condicionada después de un tratamiento de interferencia como consecuencia del cambio de contexto que ocurre entre la fase de interferencia y la fase de prueba. Cuando las fases de adquisición y de prueba transcurren en un mismo contexto (A), distinto al de interferencia (B), nos encontramos con un diseño de renovación ABA (v.gr. Bouton y Bolles, 1979; Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas y Bouton, 1998). Esta manipulación contextual ha sido la más estudiada en la literatura y tiene efectos similares, si bien de mayor intensidad, que la renovación AAB, donde las fases de adquisición e interferencia tienen lugar en el mismo contexto (A), y distinto al contexto de la fase de prueba, B (v. gr., Bouton y Ricker, 1994; Rosas, García-Gutiérrez y Callejas-Aguilera, 2006; Thomas, Larsen y Ayres, 2003), o que la renovación ABC en la que cada fase transcurre en un contexto diferente (v. gr., Pineño y Miller, 2004; Rosas, García-Gutiérrez y Callejas-Aguilera, 2007; Thomas et al., 2003). Por otro lado, los fenómenos de recuperación espontánea (v. gr., Pavlov, 1927; Rosas y Bouton, 1996; Vila y Rosas, 2001b), y de reinstauración (Rescorla y Heth, 1975; Vila y Rosas 2001a), pueden ser explicados como casos especiales de renovación AAB; en primer caso la recuperación de la información ocurriría en virtud a un cambio en el contexto temporal entre las fases de interferencia y de prueba (v.gr., Bouton, Nelson y Rosas, 1999). En el segundo caso la recuperación de la información vendría dada como consecuencia de un cambio en el contexto asociativo entre las fases de interferencia y de prueba (v.gr., García-Gutiérrez y Rosas, 2003).

Si bien las diferentes modalidades de renovación muestran la importancia del cambio de contexto entre las fases de interferencia y la fase de prueba sobre la transferencia de la información, las diferentes manifestaciones de este fenómeno no agotan las situaciones en las que el contexto desempeña un papel crucial en la recuperación de la información, más allá de los diseños de interferencia. Asimismo, no sólo la información que recibe un tratamiento de interferencia se convierte en

dependiente del contexto, sino que también la información consistente, no ambigua, es susceptible de encontrarse afectada por un cambio de contexto. Rosas y Callejas-Aguilera (2006, véase también Rosas y Callejas-Aguilera, 2007; Rosas et al., 2006) encontraron que una clave (Y), entrenada de manera consistente con la consecuencia se vio afectada por un cambio de contexto cuando de manera simultánea otra clave (X) recibió un tratamiento de extinción.

En ausencia de extinción también se ha informado de dependencia contextual tras un procedimiento de adquisición simple. Por ejemplo, Archera y Jeden (1979) con un procedimiento de aversión condicionada al sabor no encontraron que la transferencia de información entre contextos fuera completa. Posteriormente Hall y Money (1990) con un procedimiento de condicionamiento emocional en ratas informaron que la transferencia de la información entre contextos era incompleta cuando la cantidad de entrenamiento era poca, y completa cuando se incrementaba la experiencia con la tarea, sugiriendo así que la transferencia de información en los contextos era modulada por la cantidad de entrenamiento. Siguiendo esta idea, León, Abad y Rosas (2011) llevaron a cabo un estudio para probar la influencia de la cantidad de entrenamiento durante la adquisición en una tarea de aprendizaje predictivo humano (véase también León, Abad y Rosas, 2010b, para una demostración similar con una tarea de aprendizaje instrumental en humanos). En este estudio los participantes fueron asignados a dos grupos que recibieron el mismo entrenamiento: en un contexto (A) se entrenó consistentemente una clave (X) seguida de la aparición de la consecuencia, mientras que en otro contexto (B) una clave distinta (Y) se presentó siempre en ausencia de la consecuencia. Posteriormente se probó X e Y en los dos contextos. La diferencia entre los dos grupos estuvo en el número de ensayos de entrenamiento, 4 y 18 para los grupos de entrenamiento corto y entrenamiento largo, respectivamente. En este estudio León et al. (2011) encontraron que la cantidad de entrenamiento afectó a la transferencia de la información entre contextos tanto para la clave X como para la clave Y cuando el entrenamiento fue corto, pero no cuando el entrenamiento fue largo.

El valor informativo del contexto donde se aprende la información también afecta a la dependencia contextual de la información. León, Abad y Rosas (2008) realizaron un estudio en el que tres grupos de participantes recibieron entrenamiento en una discriminación entre dos claves (X e Y) mientras otra clave (Z) siempre fue seguida de la consecuencia en el contexto A. En el contexto B la discriminación se invirtió en el grupo I (grupo informativo). El grupo NI1 recibió la misma discriminación X-Y en el

contexto B, mientras el grupo NI2 no recibió entrenamiento con X e Y en el contexto B. Con este diseño encontraron que la extinción posterior de Z fue más rápida en el contexto B que en el contexto A en el grupo I, mientras que no se encontraron diferencias entre contextos en los grupos NI1 y NI2, lo que sugiere que los participantes codificaron la información como dependiente del contexto cuando los contextos fueron relevantes para resolver la tarea (v.gr., León, Abad y Rosas, 2010a; León, Gámez y Rosas 2011; para una demostración con una tarea de aprendizaje instrumental en humanos)

La saliencia del contexto es otro factor capaz de controlar el papel que desempeña el contexto sobre la codificación de la información. Abad, Ramos-Álvarez y Rosas (2009) en una tarea de aprendizaje predictivo humano utilizaron un procedimiento de reforzamiento parcial en el que una clave fue seguida de la consecuencia en la mitad de las ocasiones en las que se presentó. Este tipo de entrenamiento podría generar en los participantes un estado interno “N” relacionado con la frustración (Amsel, 1992) o con la huella en la memoria de los ensayos que no van seguidos de la consecuencia (Bouton y Sunsay, 2001; Capaldi, 1967; Pearce, Redhead y Aydin, 1997), que se sumaría al contexto en el que aparece haciéndolo más saliente. En esta línea argumental, Abad et al. (2009) encontraron un efecto de cambio de contexto sobre una clave entrenada de manera consistente (X) cuando otra clave (P) recibió entrenamiento parcial en el mismo contexto.

2.- Explicaciones del efecto de cambio de contexto

Las explicaciones que más éxito han tenido a la hora de abordar el efecto de cambio de contexto proceden de la tradición conexionista del aprendizaje. Desde esta aproximación se define el aprendizaje como la formación de redes que conectan las representaciones mentales de la clave y la consecuencia (Shanks, 1995). La principal diferencia que encontramos entre los distintos modelos de esta tradición reside en cómo conciben la formación de los enlaces entre las claves y las consecuencias; bien desde una perspectiva elemental (v.gr., Rescorla y Wagner, 1972), configuracional (v.gr., Pearce, 1987, 1994, 2002), o modulados de manera jerárquica (v.gr., Bouton, 1993, 1994). Es importante señalar que si bien estos modelos se han aplicado con éxito a diversas situaciones que implican cambio de contexto, también han encontrado dificultades a la hora de explicar algunos resultados procedentes de unas u otras

manipulaciones sobre el contexto. En lo que resta de este epígrafe realizaremos un acercamiento a las predicciones que estos modelos hacen respecto a los diseños que vimos en el apartado anterior y que implican un efecto de cambio de contexto.

El modelo de Rescorla y Wagner (1972) toma al contexto como si de una clave más se tratase. De esta manera intenta explicar el efecto de renovación ABA asumiendo que el contexto A gana fuerza asociativa excitatoria en la fase de adquisición. En la fase de interferencia el contexto B ganaría también fuerza asociativa, pero esta vez inhibitoria, protegiendo a la clave que recibe el tratamiento de interferencia de la extinción completa, y permitiendo por tanto, que la clave mantenga cierta fuerza asociativa excitatoria residual con la consecuencia. En la fase de prueba la fuerza residual de la clave unida a la fuerza asociativa excitatoria del contexto A se traduciría en una respuesta alta de los sujetos ante la clave en el contexto A, como efectivamente se constata en la literatura (v.gr. Bouton y Bolles, 1979; Paredes-Olay y Rosas, 1999; Rosas y Bouton, 1998). Asimismo, el modelo es capaz de explicar el efecto de reinstauración asumiendo que la presentación de la consecuencia por si sola después de la fase de extinción genera un condicionamiento excitatorio del contexto produciendo el aumento en la respuesta observado en la prueba (v. gr., Bouton y Bolles, 1979; Westbrook, Iordanova, McNally, Richardson y Harris, 2002). Tampoco le resulta problemático explicar por qué en ocasiones el cambio de contexto tras una fase de adquisición simple no produce un decremento en la respuesta asumiendo que la saliencia de los contextos en esas situaciones no es lo suficientemente intensa como para competir con las claves.

Por lo contrario, esta aproximación explicativa resulta insuficiente para los casos de renovación AAB y ABC debido a que en ambos casos el contexto en la fase de prueba es novedoso y por lo tanto carece de fuerza asociativa excitatoria. Además, tampoco puede explicar el efecto de cambio de contexto ante una clave que ha recibido un entrenamiento consistente con la consecuencia, cuando una clave distinta, entrenada en la misma fase, ha recibido un tratamiento de extinción (Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007; Rosas et al., 2007). También supone una situación embarazosa al modelo la desaparición del efecto de cambio de contexto conforme se incrementa el número de ensayos de entrenamiento (Hall y Honey, 1990; León et al., 2010b; León et al., 2011), así como en las que los contextos adquieren valor informativo (León, Abad y Rosas, 2008, 2010a; León, Gámez et al., 2011).

Si a los supuestos básicos del modelo de Rescorla y Wagner (1972) se le añade un mecanismo atencional (Mackintosh, 1975) este último problema se resuelve. Para Mackintosh (1975) la saliencia de un estímulo no sólo está determinada por las características físicas del mismo, sino que depende además de la atención que el estímulo reciba por parte de los participantes. En concreto el modelo asume que la atención que los participantes prestan a los estímulos varía en función de si estos son buenos o malos predictores de la consecuencia (un buen predictor de la consecuencia recibe más atención que un mal predictor). Así, el modelo predice que los contextos irrelevantes serán atendidos al inicio del entrenamiento, asociándose directamente con la consecuencia, y que a medida que la situación permite detectar mejores predictores de la consecuencia, el contexto dejará de ser atendido perdiendo la fuerza asociativa ganada al principio, por lo que el efecto de cambio de contexto se observa con pocos ensayos de entrenamiento, y desaparece conforme aumenta el entrenamiento.

El modelo configuracional de Pearce (1987, 1994, 2002) asume que todos los estímulos que el individuo percibe simultáneamente forman un único estímulo unitario. Así para este modelo no habría diferencia entre claves y contextos, sino entre distintas configuraciones formadas por distintos estímulos. Este modelo explica el efecto de renovación ABA asumiendo que en la fase de prueba el compuesto estimular contexto A-clave obtendría fuerza asociativa excitatoria evocada por la generalización proveniente del compuesto estimular contexto A-clave entrenado en la fase de adquisición, así como fuerza asociativa inhibitoria procedente de la generalización del compuesto contexto B-clave entrenado durante la fase de interferencia. Durante la fase de prueba el compuesto estimular que se presenta es más similar al entrenado durante la fase de adquisición que durante la fase de interferencia, por lo que la fuerza asociativa excitatoria generalizada sería más fuerte que la fuerza asociativa inhibitoria generalizada, de ahí el efecto de renovación ABA. No obstante este modelo, al igual que el de Rescorla y Wagner, predice un decremento de respuesta ante la clave como consecuencia del cambio de contexto entre la adquisición y la interferencia, predicción que se ha demostrado errónea experimentalmente. Además la aproximación configuracional se encuentra con problemas serios a la hora de explicar los cambios observados en la magnitud del efecto de cambio de contexto como consecuencia de la cantidad de condicionamiento (v. gr., Bonardi, Honey y Hall, 1990; Hall y Honey, 1990). Desde esta aproximación se asume que el aumento en el entrenamiento incrementaría la asociación entre el compuesto estimular y la consecuencia por lo que el

efecto de cambio de contexto debería seguir observándose. Asimismo, tampoco puede explicar el efecto de cambio de contexto ante una clave que ha recibido un entrenamiento consistente con la consecuencia, cuando una clave distinta, entrenada en la misma fase, ha recibido un tratamiento de extinción (Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007; Rosas et al., 2007), o cuando los contextos son informativos para la resolución de la tarea (v. gr., León et al., 2010a, León, Gámez, et al., 2011; Preston, Dickinson y Mackintosh, 1986).

La *Teoría de la recuperación de la información* (Bouton, 1993) surge como una propuesta que trata de explicar el efecto de cambio de contexto de fenómenos tales como la renovación, la recuperación espontánea o la reinstauración. Esta teoría parte de la tradición asociativa e integra principios fundamentales de las teorías de memoria. Así supone que el aprendizaje consiste en el establecimiento de asociaciones excitatorias o inhibitorias entre nodos que representan la información que se encuentra en el ambiente. A diferencia de otras teorías asociativas tradicionales (v. gr., Rescorla y Wagner, 1972), el modelo de Bouton propone que la extinción, o la interferencia, supone un nuevo aprendizaje, esto es, la creación de un nuevo lazo asociativo entre dos nodos que no implica un borrado del aprendizaje excitatorio previo (v.gr., Konorski, 1948; Pearce, 1987; Pearce y Hall, 1980). Según este modelo el contexto no entra en asociación directa con la consecuencia. En su lugar el modelo asume que cuando el significado de la clave se vuelve ambiguo el contexto establece una relación moduladora de la relación clave-no consecuencia a través de un nodo intermediario que funciona como una puerta tipo-Y (v.gr., Estes, 1976). La activación del nodo intermediario requiere que la clave se presente en el contexto donde ocurrió la extinción. Cuando esto ocurre, dicho nodo activará el enlace inhibitorio (clave-no consecuencia) impidiendo la aparición de la respuesta asociada con el enlace excitatorio clave-consecuencia aprendido en primer lugar. Cuando el contexto de extinción no está presente, el nodo intermediario no se activa y por tanto no se evoca el recuerdo de la asociación clave-no consecuencia dando como resultado la renovación de la respuesta. De manera similar esta teoría puede explicar los efectos de recuperación espontánea y de reinstauración como un cambio contextual temporal y como un cambio asociativo del contexto, respectivamente.

Bouton (1993) sugiere que la información inhibitoria es más dependiente del contexto que la excitatoria. Esta información es lo segundo que el sujeto aprende acerca de una misma clave, por lo que Bouton (1994) también sugiere que podría ser esta característica lo que determina que la información se codifique como dependiente del

contexto. Será posteriormente Nelson (2002) quien demuestre que lo que aprenden los participantes en segundo lugar acerca de una clave es lo que se convierte en dependiente del contexto, independientemente que esta información sea de carácter inhibitorio o excitatorio. Ahora bien, ¿por qué la información interferente se codifica como dependiente del contexto? Bouton (1997; véase también Darby y Pearce, 1995) sugiere que la ambigüedad que produce el aprendizaje de una segunda información acerca de la misma clave lleva a los individuos a prestar atención al contexto, codificando la información ambigua como dependiente del contexto en el que ocurre. Aplicada a los tres diseños de renovación, si la atención al contexto no aparece hasta que se produce la ambigüedad durante la extinción, los tres diseños de renovación se convierten en manipulaciones nominalmente idénticas y debieran dar los mismos resultados. Sin embargo existen numerosos datos en la literatura que ponen de manifiesto que la renovación AAB resulta es más débil que la renovación ABC, y ésta a su vez más débil que la renovación ABA (Tamai y Nakajima, 2000; Thomas et al., 2003). Esta asimetría sugiere la existencia de mecanismos adicionales a los propuestos por Bouton (1993). Además son diversos los resultados procedentes de otras manipulaciones del contexto para los que la teoría de la recuperación de la información realiza predicciones distintas. Entre éstas, una de las más relevantes es la que se refiere a la información que se convierte en específica del contexto. Según Bouton (1997), sólo la información sobre la que recae la interferencia se convertirá en dependiente del contexto, sin embargo ya hemos presentado datos para los que esta teoría resulta incompleta al extenderse el efecto de cambio de contexto a otras claves entrenadas de manera consistente con la consecuencia cuando una clave distinta recibe un tratamiento de interferencia (Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007; Rosas, García-Gutiérrez et al., 2007) o cuando los contextos son informativos para la resolución de la tarea (v. gr., León et al., 2010a; León, Gámez, et al., 2011; Preston et al. 1986). Otro problema serio proviene de los resultados sobre cambio de contexto en función de la experiencia con la tarea.

A partir del principio de ambigüedad propuesto por Bouton (1997), Rosas, García-Gutiérrez y Callejas-Aguilera (2006; véase también Rosas y Callejas-Aguilera, 2006, 2007) proponen una extensión muy sencilla que les ha llevado a la comprobación de nuevas consecuencias. Asumen que la ambigüedad generada por el tratamiento de interferencia lleva a que los participantes presten atención al contexto, a partir de lo cual toda la información, y no sólo la información ambigua, se convierte en dependiente del contexto, independientemente de que se trate de información aprendida en primer o en

segundo lugar, excitatoria o inhibitoria. Así, Rosas y Callejas-Aguilera (2006) plantean que toda la información presentada en un contexto que haya recibido atención será codificada y almacenada junto con este contexto. Siguiendo este razonamiento, el efecto de cambio de contexto no depende de las características de la información, sino de las características de la situación, la cual llevará a los participantes a prestar o no atención al contexto mientras se aprende la información.

Rosas, Callejas-Aguilera et al. (2006) extienden estas ideas y las integran en la *Teoría Atencional del Procesamiento Contextual* (TAPC, en adelante), la cual es heredada de la *Teoría de la Recuperación de la información* de Bouton (1993, 1994). La TAPC se presenta como una explicación general de los efectos de cambio de contexto sobre la recuperación de la información. Esta teoría amplía a cinco los factores que llevan a que el contexto se atienda: a) la ambigüedad en el significado de una clave causada por un procedimiento de interferencia, b) la saliencia relativa del contexto, c) el valor informativo del contexto, d) la experiencia con el contexto y, e) las instrucciones en participantes humanos.

De los cuatro primeros factores existen datos en la literatura tanto de condicionamiento animal como de aprendizaje predictivo que avalan a la TAPC. Veamos a continuación algunos ejemplos en los que se han contrastado estos factores.

Para evaluar el papel que desempeña la interferencia sobre información que ha sido entrenada de manera consistente, Rosas y Callejas-Aguilera (2006; véase también Rosas et al. 2006) utilizaron una tarea de aprendizaje predictivo en la que los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno dos grupos (control y experimental). Durante la primera fase todos los participantes recibieron el mismo tratamiento; dos estímulos, X y Z, se condicionaron en dos contextos distintos. Durante la fase de interferencia los participantes en el grupo experimental recibieron un tratamiento de extinción sobre X en el mismo contexto que el de adquisición, así como entrenamiento con una clave novedosa, Y, que estuvo emparejada siempre con la consecuencia. Los participantes en el grupo control recibieron el mismo tratamiento con la salvedad de que durante la segunda fase la clave X fue sustituida por F, presentada siempre en ausencia de la consecuencia. En el contexto B ambos grupos recibieron el mismo tratamiento que durante la primera fase. De esta forma, los grupos sólo difirieron en la experiencia de extinción durante la segunda fase. Por último en la fase de prueba se observó un efecto de cambio de contexto sobre la clave Y sólo en el grupo experimental. Estos resultados ponen de manifiesto que la ambigüedad generada en el

significado de una clave eleva la atención de los participantes al contexto, de manera que toda la información presentada en ese contexto se codifica como dependiente del mismo, incluso aunque alguna clave no tenga un significado ambiguo..

Para evaluar la saliencia del contexto, Abad et al. (2009), utilizaron un procedimiento de reforzamiento parcial en el que una clave fue seguida de la consecuencia de manera aleatoriamente en la mitad de los ensayos en los que se presentó. Según la literatura, este tipo de entrenamiento puede generar en el individuo un estado interno llamado “N”, que vendría a representar la frustración (Amsel, 1992) o la huella en la memoria de los ensayos que no reforzados (Bouton y Sunsay, 2001; Capaldi, 1967; Pearce et al., 1997). Este estado “N” se suma al contexto donde se ha llevado a cabo el reforzamiento parcial aumentando la saliencia del mismo y como consecuencia, los participantes atenderían al contexto codificando así la información presentada en él como dependiente del mismo. Siguiendo estas ideas, Abad et al. (2009, Experimento 4) encontraron efecto de cambio de contexto como consecuencia de la mayor saliencia de un contexto sobre otro lo que llevó a los participantes a que le prestaran mayor atención y por tanto que la información se convirtiera en dependiente del contexto saliente.

Recientemente León et al. (2008) han evaluado el efecto que tiene el valor informativo del contexto sobre la recuperación de la información con una tarea de aprendizaje predictivo con humanos (véase, Preston et al., 1986, para un ejemplo similar con un procedimiento de condicionamiento animal) obteniendo resultados sugieren que sugieren que los participantes codifican información independiente del contexto como dependiente del mismo cuando los contextos son relevantes para resolver la tarea.

Por último, León et al., (2010b) han explorado si la especificidad contextual de la información depende de la experiencia con el contexto y la tarea. De acuerdo con la teoría atencional del procesamiento contextual y con algunas teorías atencionales del aprendizaje como la de Mackintosh (1975), los contextos irrelevantes serán atendidos al inicio del entrenamiento, pero a medida que la situación permita detectar mejores predictores de la consecuencia que el contexto el sujeto dejará de prestarles atención. De acuerdo con esta idea, los cambios de contexto sobre la adquisición simple serán detectables al inicio del entrenamiento pero su efecto desaparecerá cuando el entrenamiento aumente. El estudio realizado por León et al., (2010b) puso de manifiesto un efecto de cambio de contexto sobre ambas claves (X e Y) en el grupo con

entrenamiento corto, pero no en el grupo con entrenamiento largo (véase apartado 1.2. para más detalles).

El presente trabajo de investigación trata de analizar el quinto factor al que se refiere la TAPC, el papel modulador de las instrucciones en participantes humanos.

3.- Objetivos e Hipótesis

El *objetivo general* de esta serie experimental fue evaluar el papel modulador que tienen las instrucciones sobre el efecto de cambio de contexto con un procedimiento de adquisición simple. De acuerdo con la teoría atencional del procesamiento contextual (Rosas, Callejas-Aguilera, et al., 2006), así como con otras teorías atencionales del aprendizaje (v.gr. Kruschke, 2001; Mackintosh, 1975), los contextos irrelevantes son atendidos al inicio del entrenamiento, pero a medida que la situación permite detectar mejores predictores de la consecuencia, el contexto deja de ser atendido. De acuerdo con esta idea (León et al., 2011) encontraron efecto de cambio de contexto sobre la adquisición simple al inicio del entrenamiento (con 4 ensayos de entrenamiento) desapareciendo su efecto cuando el entrenamiento aumentó (18 ensayos de entrenamiento). La hipótesis general de la que partió este trabajo es que las instrucciones pueden modular la atención que los participantes prestan al contexto, dirigiendo la atención hacia él, o bien alejándola del mismo. De esta manera, harían aparecer el efecto de cambio de contexto cuando no estuviera presente, y lo eliminarían cuando apareciera. Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos.

El primer *objetivo específico* fue explorar el papel de las instrucciones sobre la atención al contexto cuando se emplea una tarea de entrenamiento largo. La experiencia con los contextos y las claves que supone esta modalidad de tarea permite el establecimiento de buenos predictores de la consecuencia, y que por tanto, se desatienda el contexto, transfiriéndose la información de manera completa entre contextos. Ahora bien, si se introducen instrucciones en la parte final del entrenamiento que dirijan la atención de los participantes nuevamente al contexto entonces la transferencia de la información aprendida entre contextos no será completa.

El segundo *objetivo específico* fue explorar el papel de las instrucciones sobre el contexto cuando se emplea una tarea de entrenamiento corto. Esta modalidad de entrenamiento dificulta el establecimiento de buenos predictores de la consecuencia, por

lo que el contexto es atendido favoreciendo la aparición del efecto de cambio de contexto. Ahora bien, si se introducen instrucciones atencionales al principio de la tarea que alejen la atención de los participantes del contexto, entonces debe potenciarse la transferencia completa de la información entre contextos.

4.- Estudios Experimentales

4.1 – Experimento 1

La TAPC (Rosas, Callejas-Aguilera, et al., 2006) así como con otras teorías atencionales del aprendizaje como la de Mackintosh (1975) o Kruschke (2001), sugieren que los contextos irrelevantes son atendidos al inicio del entrenamiento, pero a medida que la situación permite detectar mejores predictores de la consecuencia, el contexto deja de ser atendido. De acuerdo con esta idea León, Abad, et al. (2011) encontraron efecto de cambio de contexto sobre la adquisición simple al inicio del entrenamiento (4 ensayos de entrenamiento) desapareciendo su efecto cuando el entrenamiento aumentó (18 ensayos de entrenamiento). Continuando con la lógica de las teorías anteriormente mencionadas, cualquier situación que llevara a que los sujetos desatendieran el contexto bajo un tarea de entrenamiento corto, o por el contrario, que prestarán atención nuevamente al contexto en una tarea de entrenamiento largo, podría llevar a invertir los resultados encontrados por León, Abad, et al. (2011).

Según la TAPC un factor relevante que puede enganchar o desactivar la atención de los participantes al contexto son las instrucciones. Así las instrucciones que promovieran la atención de los participantes al contexto, incluso después de que éste se hubiera desestimado por el establecimiento de buenos predictores de la consecuencia, harían aparecer nuevamente el efecto de cambio de contexto. De esta manera las instrucciones podrían modular el papel del contexto, haciendo aparecer el efecto de cambio de contexto en una situación en la que en ausencia de instrucciones no aparecería.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del primer experimento fue explorar el papel de las instrucciones sobre el contexto cuando se emplea una tarea de entrenamiento largo.

La principal predicción que planteamos es que las instrucciones pueden modular el papel del contexto, haciendo aparecer el efecto de cambio de contexto cuando no está presente.

Con este objetivo diseñamos un procedimiento en el que los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos denominados como IG (instrucciones generales) e IA (instrucciones atencionales). En ambos grupos se procedió a un entrenamiento de adquisición simple en el que cada una de las claves se presentó en un total de 18 ocasiones durante la fase de entrenamiento. Después de los primeros 14 ensayos con cada clave se presentó las instrucciones a los participantes, de carácter neutro a los participantes del grupo IG y de carácter atencional a los participantes del grupo IA.

El diseño de este experimento nos lleva a efectuar las siguientes predicciones. Si el entrenamiento largo permite el establecimiento de buenos predictores de la consecuencias entonces se desatiende el contexto, y por tanto, no deberíamos encontrar efecto de cambio de contexto en el grupo IG donde las intrusiones fueron neutras. Por el contrario, en el grupo IA, donde las instrucciones llevan a que los participantes presten nuevamente atención al contexto, deberíamos encontrar efecto de cambio de contexto.

Método

Participantes

En este experimento participaron 32 estudiantes de psicología de la Universidad de Jaén con una edad comprendida entre los 18 y los 27 años y sin experiencia previa con la tarea. Aproximadamente el 75% fueron mujeres y el 25% restante hombres. Los participantes recibieron créditos por su participación.

Aparatos

Los participantes en el experimento realizaron una tarea de ordenador en puestos individuales adyacentes separados mediante mamparas. Cada puesto estaba equipado con un ordenador Pentium y una pantalla de 800 x 600 pixeles donde fue presentada la tarea. Para su implementación se utilizó la versión 4.0.4 del programa SuperLab Pro Edition (Cedrus Corporation).

Como claves se emplearon nombres de alimentos que previamente fueron evaluados como neutros con respecto a la consecuencia (diarrea) por 120 estudiantes de la universidad de Jaén (v. gr., García-Gutiérrez y Rosas, 2003). Los alimentos “*huevos*” y “*ajos*” fueron contrabalanceados como claves X e Y. Las claves F1 y F2 fueron

“caviar” y “maíz”, respectivamente. Cada una de las claves podía ir seguida de un trastorno gastrointestinal “*Diarrea*” o bien presentarse en ausencia de dicho trastorno en cuyo caso los participantes podían leer la frase “*No tuvo trastorno*”. Los contextos A y B fueron nombres de dos restaurantes ficticios, “*La Chocita Canadiense*” y “*La Vaca Suiza*”, contrabalanceados a través de los participantes.

Cada uno de los ensayos durante el entrenamiento se compuso de tres pantallas que se presentaban de manera secuencial: nombre del comensal, pantalla de presentación y pantalla de feedback. Cada ensayo comenzaba con el texto escrito “*Cargando el expediente de... [nombre aleatorio]* durante 1.500 milisegundos. Desaparecido éste, aparecía la pantalla de presentación en cuya parte superior se podía leer, “*Una persona comió en el restaurante... [nombre del restaurante]*”. En el medio de la pantalla, alineado a la izquierda, aparecía escrito “*Esta persona comió... [nombre del alimento]*”. “*Indica la probabilidad de que esta persona presente Diarrea*”. Debajo de esta frase aparecía una escala de 0 a 100, compuesta por 21 botones de color verde. Cada botón contenía un número de la escala a intervalos de 5. En la parte superior de la escala, y de manera equidistante, aparecían las etiquetas: “*nada*”, “*poco*”, “*bastante*”, y “*mucho*”, escritas en color negro. Por último, en la esquina inferior derecha aparecía un botón con el texto “*Pulsa aquí para continuar*”.

En la pantalla de feedback solo aparecía el nombre del restaurante, y debajo de él la frase “*Esta persona tuvo...*” acompañada de la etiqueta del trastorno “*diarrea*” o bien de su ausencia “*no tuvo trastorno*”, ambas en mayúsculas y en color rojo y verde, respectivamente.

El nombre del restaurante “*La Chocita Canadiense*” fue escrito en mayúscula y en azul cobalto en el interior de un rectángulo de fondo blanco y borde azul turquesa. El nombre del restaurante “*La Vaca Suiza*” aparecía escrito en marrón y dentro de un óvalo de fondo amarillo y borde marrón. Los nombres de las comidas fueron presentados en azul cobalto, en mayúscula y en el interior de un óvalo de fondo blanco y borde azul. Todo el texto restante aparecía en color negro. El fondo de la pantalla era blanco. La tipografía de todo el texto de este experimento fue Times New Roman.

Procedimiento

Una vez que los participantes llegaban al laboratorio eran asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos, así como a uno de los puestos disponibles, donde tenían disponible un formulario para emitir su consentimiento informado. Después se les pedía que leyera una serie de pantallas de instrucciones en el ordenador.

Para pasar de una pantalla a la siguiente se dispuso en la parte inferior derecha de la pantalla un botón con la etiqueta “*Pulsa aquí para continuar*” aparecía en la esquina inferior derecha de la pantalla. Los participantes debían pulsar sobre ese botón para pasar a la siguiente pantalla.

En las diferentes pantallas de instrucciones generales sobre la tarea se podía leer lo siguiente:

Pantalla 1: *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 problema del hambre en países del tercer mundo.

Pantalla 2: *No obstante, se han 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 como se manifiesta en cada caso.*

Pantalla 3: *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 aleatorias, pero no te preocupes, poco a poco te irás convirtiendo en un experto.

Avisa al experimentador antes de continuar.

Una vez leídas las instrucciones los participantes avisaban al experimentador, quién les mostró en un ensayo de prueba en qué consistía la tarea que iban a realizar. Este ensayo fue idéntico a los de la fase de entrenamiento con la excepción de que se empleó una clave distinta (*pasta*) en ausencia de feedback, en cuyo lugar apareció una pantalla en blanco.

Durante la fase de adquisición (véase Experimento 1 en Tabla 1), en cada uno de los ensayos los participantes tuvieron que emitir su juicio sobre la probabilidad de que la clave presentada fuera seguida de la consecuencia. Una vez emitida su valoración

apareció un rectángulo azul con la etiqueta “*Respuesta Registrada*” sobre la escala, para que los participantes conocieran que su respuesta había sido registrada. Entonces los participantes debían pulsar sobre el botón amarillo “*Pulsa aquí para continuar*” e inmediatamente después apareció la pantalla de feedback (“*diarrea*” o “*no tuvo trastorno*”) independientemente de la respuesta del participante, y durante 1.500 milisegundos. Entre ensayos apareció una pantalla en blanco con el botón de “*Pulsa aquí para continuar*” en la esquina inferior izquierda. Al clicar sobre él daba comienzo de manera inmediata un nuevo ensayo.”

En ambos grupos se procedió a un entrenamiento de adquisición simple, dónde una clave (X) fue siempre seguida de la consecuencia en el contexto A, y otra clave (F1) que nunca lo estuvo. En el contexto B los participantes recibieron entrenamiento con dos claves de manera aislada (Y y F2) que nunca estuvieron seguidas por la consecuencia. Todas las claves se presentaron en un total de 18 ocasiones durante la fase de entrenamiento. Después de los primeros 14 ensayos con cada clave en un contexto daba comienzo la presentación de los 14 primeros ensayos con cada clave en el otro contexto. Posteriormente se presentaron las instrucciones neutras o atencionales (según el grupo) durante 5 segundos antes de que diera comienzo los 4 últimos ensayos con cada clave en el primer contexto. Por último y antes de que los participantes recibieran los 4 ensayos últimos de entrenamiento con cada clave en el segundo contexto se introdujeron nuevamente las instrucciones (neutras o atencionales, según grupo). Una vez finalizada la fase de adquisición dio comienzo la fase de prueba en la que se preguntó por las claves X e Y, tanto en el mismo contexto donde recibieron el entrenamiento como en el contexto diferente. Durante los ensayos de prueba los participantes no recibieron información sobre la aparición o no de la diarrea. La mitad de los participantes comenzaron el entrenamiento en el contexto A y la otra mitad en el contexto B. Las claves objetivo (X e Y), así como los contexto (A y B) estuvieron contrabalanceados entre sujetos. El orden en el que se preguntó por las claves en la fase de prueba, y el contexto por el que se comenzó a preguntar fue contrabalanceado entre los participantes.

La única diferencia entre los grupos fue el tipo de instrucción presentada, de carácter neutro en el grupo IG “*Prestar atención a la TAREA es importante para resolverla*” y de carácter atencional en el grupo IA “*Prestar atención al RESTAURANTE es importante para resolver la tarea*”.

Con este diseño, si como predice la TAPC (Rosas, Callejas-Aguilera, et al., 2006; véase también Kruschke, 2001; Mackintosh, 1975) las instrucciones pueden llevar a los participantes a prestar atención al contexto, entonces se esperaría encontrar un efecto de cambio de contexto en el grupo IA, donde las instrucciones lleva a los participantes a que el contexto sea nuevamente atendido, pero no en el grupo IG, donde las instrucciones no focalizan la atención de los participantes en algún aspecto específico de la tarea.

Tabla 1.

Diseños experimentales

Exp.	Grupo	Entrenamiento		Prueba
1	IG	14A: X-O1, F1- 14B: Y-, F2-	<i>Ins. Generales (1)</i>	A: X-, Y- B: X-, Y-
	IA		<i>Ins. Atencionales (1)</i>	
2	IG		<i>Ins. Generales (1)</i>	A: X-, Y- B: X-, Y-
	IA		<i>Ins. Atencionales (2)</i>	
3	IG		<i>Ins. Generales (2)</i>	A: X-, Y- B: X-, Y-
	IA		<i>Ins. Atencionales (2)</i>	
4	IG	14A: X-O1, F1- 14B: Y-, F2-	<i>Ins. Generales (2)</i>	A: X-, Y- B: X-, Y-
	IA		<i>Ins. Atencionales (1)</i>	

Nota. A y B: nombre de dos restaurantes diferentes (la Chocita Canadiense y la Vaca Suiza) contrabalanceados entre participantes como contextos. Las claves X e Y se refieren a nombres de alimentos (ajos y huevos), contrabalanceados entre participantes. Las claves F1 y F2 aluden a los alimentos Caviar y Maíz, respectivamente, e hicieron el papel de estímulos de relleno. O1: aparición de la consecuencia (diarrea); -: ausencia de la consecuencia. Los participantes de los Experimentos 1 y 4 recibieron 14 ensayos de entrenamiento con cada clave en cada contexto antes de recibir las instrucciones correspondientes, después de las cuales prosiguió el entrenamiento en cada contexto por un total de 4 ensayos más por cada clave. Los participantes en los experimentos 2 y 3 recibieron primeramente las instrucciones tras las cuales dio comienzo el entrenamiento en cada contexto que consistió en 4 ensayos con cada clave. *Ins. Generales (1):* Prestar atención a la TAREA es importante para resolverla. *Ins. Generales (2):* Espera un INSTANTE, el experimento continuará en unos segundos. *Ins. Atencionales (1):* Prestar atención al RESTAURANTE es importante para resolver la tarea. *Ins. Atencionales (2):* Prestar atención al alimento es lo único importante para resolver la tarea.

Variables dependientes y análisis de datos.

En todos los experimentos que contiene este trabajo de iniciación a la investigación se registraron los juicios de probabilidad para cada estímulo con respecto a la aparición de consecuencia. Para simplificar los datos sólo se informará de los juicios de probabilidad emitidos por los participantes en las claves objetivo (X e Y) tanto en la fase de adquisición como en la fase de prueba. Para el análisis de los datos se utilizó un análisis de varianza (ANOVA). El nivel de significación fijado fue de $p < 0.05$.

Resultados

Como se puede observar en la Figura 1 la fase de adquisición transcurrió según lo esperado. En los dos grupos las claves X e Y fueron progresivamente estableciéndose como buena y mala predictora de la consecuencia, respectivamente.

Figura 1. Juicios predictivos promedio cada ensayo durante la fase de adquisición emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Estas primeras observaciones se vieron confirmadas por los análisis estadísticos correspondientes. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 18 ensayos mostró que fue estadísticamente significativo el efecto principal de los factores clave y ensayos [$F(1, 30)=253.06$, $MCe=4205.73$; $F(17, 512)=2.91$, $MCe=253.29$; respectivamente]. La interacción clave por ensayos también resultó estadísticamente significativa, $F(17, 510)=24.35$, $MCe=226.83$. Ni el efecto principal de grupo ni las interacciones en las que la variable grupo formaba parte resultaron estadísticamente significativas [$F(1, 30)=0.20$, $MCe=4205.73$; $p>0.65$ para el caso más cercano a la significación estadística].

Por el contrario el patrón de resultados encontrado para las claves X e Y en la fase de prueba fue diferente entre los grupos. Como se puede observar en la Figura 2 ambas claves se vieron afectadas por el cambio de contexto entre las fases de adquisición y de prueba en el grupo IA, pero no en el grupo IG. En concreto las estimaciones de probabilidad clave-consecuencia disminuyeron con el cambio de contexto para la clave X, y aumentaron para la clave Y. El análisis estadístico pertinente puso de manifiesto estas primeras impresiones. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 2 contexto (igual vs. diferente) arrojó un valor estadísticamente significativo para la interacción de triple vía, $F(1, 30)=6.18$; $MCe=593.06$. El análisis detallado de la interacción mostró que la interacción clave x contexto resultó estadísticamente significativa en el grupo IA pero no en el grupo IG [$F(1, 15)=20.70$, $MCe=577.89$; $F(1, 15)=0.98$, $MCe=608.23$; respectivamente]. A su vez, el análisis detallado de la interacción clave x contexto en el grupo IA puso de manifiesto que el cambio de contexto afectó de manera significativa tanto a la clave X como a la clave Y [$F(1, 15)=16.00$, $MCe=679.79$; $F(1, 15)=7.12$, $MCe=356.62$; respectivamente].

Figura 2. Juicios predictivos promedio durante la fase de prueba emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). Igual y diferente se refiere a los contextos donde se realiza la prueba, contrabalanceados entre participantes. Igual: la prueba transcurrió en el mismo contexto que la adquisición; Diferente: el contexto de prueba fue diferente al contexto de adquisición. X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Discusión

Los resultados encontrados en el Experimento 1 apoyan la idea del papel modulador de las instrucciones sobre el efecto de cambio de contexto. A raíz de los datos encontrados en este experimento podemos afirmar que las instrucciones específicas que se proporcionan a los participantes pueden recobrar la atención que éstos dispensan al contexto y por tanto a que el efecto de cambio de contexto aparezca. Por el contrario instrucciones inespecíficas que, si bien enfatizan la necesidad de prestar atención a la tarea no especifican hacia qué aspectos de la misma debe atenderse, son insuficientes para que el efecto de cambio de contexto aparezca. En este caso tiene lugar una transferencia perfecta de la información entre contextos en una situación de adquisición simple después de un elevado número de ensayos.

4.2 – Experimento 2

Los resultados encontrados en el primer experimento muestran el papel modulador de las instrucciones sobre el efecto de cambio de contexto. Ahora bien, estos resultados son parciales; nos aproximan a lo que ocurre cuando la atención de los participantes es dirigida a un contexto no atendido, pero son mudos en cuanto al papel “inhibidor” que las instrucciones pueden tener cuando el contexto está siendo atendido. El objetivo de este experimento fue precisamente evaluar cuál es el papel de las instrucciones que alejan la atención de los participantes del contexto sobre el efecto de cambio de contexto observado cuando se emplea una tarea de entrenamiento corto (León et al., 2011). En concreto esperábamos encontrar una desaparición del efecto de cambio de contexto cuando se dan instrucciones atencionales que apartan la atención de los participantes al contexto. Por el contrario, el efecto de cambio de contexto debería aparecer en otro grupo de participantes donde las instrucciones que reciben no modifican la atención que los participantes están prestando.

Método

Participantes y Aparatos.

En este experimento participaron 32 estudiantes de la Universidad de Jaén con características (edad, distribución por sexo, etc.) similares a los participantes del experimento anterior. Igualmente fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos, instrucciones atencionales (IA) o instrucciones generales (IG).

Aparatos.

Salvo en lo que se indica a continuación, estímulos y aparatos fueron idénticos a los que se utilizaron en el Experimento 1. La instrucción de carácter atencional “*Prestar atención al RESTAURANTE es importante para resolver la tarea*” del grupo IA en el Experimento 1 fue sustituida por la instrucción “*Prestar atención al ALIMENTO es lo único importante para resolver la tarea*”. Con esta modificación se pretendía alejar la atención de los participantes del contexto.

Procedimiento.

Salvo en lo que se indica, el procedimiento en este experimento fue idéntico al empleado en el Experimento 1. Se suprimieron los primeros 14 ensayos de entrenamiento en cada contexto (véase Exp. 2 en Tabla 1). De esta manera, se dificultaría la oportunidad de establecer buenos predictores de la consecuencia, por lo

que el contexto no dejaría de ser atendido, encontrándose así el efecto de cambio del contexto en el grupo IG, y no en el grupo IA al apartar las instrucciones la atención de los participantes del contexto. Las instrucciones se presentaron en los contextos inmediatamente antes de que comenzara el entrenamiento en cada uno de ellos.

Resultados

Como se puede observar en la Figura 3 durante la fase de adquisición las valoraciones sobre X fueron incrementando durante el transcurso del entrenamiento, y las estimaciones sobre Y fueron disminuyendo, independientemente de las instrucciones recibidas por los participantes.

Figura 3. Juicios predictivos promedio cada ensayo durante la fase de adquisición emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Esta primera impresión se vio confirmada en el correspondiente análisis estadístico. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 4 ensayos mostró que el efecto principal del factor clave resultó estadísticamente significativo, $F(1,$

30)=185.58, $MCe=553.945$, y el del factor ensayos marginalmente significativo, $F(3, 90)=2.67$, $MCe=327.87$, $p=0.52$. La interacción clave por ensayos también resultó estadísticamente significativa, $F(3, 90)=24.98$, $MCe=291.74$. Ni el efecto principal de grupo ni las interacciones en las que esta variable formó parte resultaron estadísticamente significativas [$F(1, 30)=0.38$, $MCe=493.37$; $p>0.541$ para el caso más cercano a la significación estadística].

La Figura 4 muestra el patrón de resultados encontrados durante la fase de prueba. En esta ocasión los resultados apoyaron parcialmente nuestra predicción.

Figura 4. Juicios predictivos promedio durante la fase de prueba emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). Igual y diferente se refiere a los contextos donde se realiza la prueba, contrabalanceados entre participantes. Igual: la prueba transcurrió en el mismo contexto que la adquisición; Diferente: el contexto de prueba fue diferente al contexto de adquisición. X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Como se puede observar no hay efecto de cambio de contexto en el grupo IA en el que las instrucciones alejaron la atención de los participantes del contexto. Ahora bien, contrario a nuestras hipótesis el efecto no apareció en el grupo IG, donde las instrucciones deberían haber sido inocuas, y por tanto donde esperábamos encontrar dicho efecto. El análisis estadístico pertinente puso de manifiesto estas primeras impresiones. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 2 contexto (igual vs.

diferente) indicó un valor estadísticamente significativo del efecto principal del factor clave $F(1, 30)=41.77$; $MCe=1583.83$. Ningún otro efecto principal ni de la interacción entre factores resultó estadísticamente significativo [$F(1, 30)=1.20$, $MCe=343.72$; $p>0.28$ para el caso más cercano a la significación estadística]

Discusión

El resultado mostrado en el grupo IA viene a completar el papel modulador que las instrucciones tienen sobre el efecto de cambio de contexto. Los resultados encontrados en este experimento ponen de manifiesto que no sólo las instrucciones atencionales son capaces de dirigir la atención de los participantes al contexto haciendo aparecer el mencionado efecto (grupo IA del Experimento 1), sino que además son capaces de apartar la atención que prestan los participantes al contexto, permitiendo una transferencia completa de la información entre contextos. Ahora bien, esta inferencia pierde fuerza en la medida que el efecto de cambio de contexto no apareció en el grupo IG, donde las instrucciones no deberían haber tenido consecuencias, y por tanto aparecer el efecto de cambio de contexto. Una posible explicación para el resultado observado en el Grupo IG es que las instrucciones dadas en este grupo no se comportaran de manera neutral, sino que más bien guiaran la atención de los participantes a las claves, alejándola del contexto.

Con objeto de realizar las comprobaciones oportunas que nos permitieran comprobar esta explicación alternativa realizamos el siguiente experimento.

4.3 – Experimento 3

Los resultados obtenidos en el Experimento 2 no excluyen una posible explicación alternativa a los mismos distinta a la del papel modulador de las instrucciones. De esta manera es posible que la transferencia de la información fuera completa en ambos grupos no por un efecto de las instrucciones, sino más bien porque la generalización de las asociaciones aprendidas en primer lugar entre contextos sea lo normal (Bouton, 1994), independientemente de la cantidad de entrenamiento. Con el objetivo de discernir entre ambas explicaciones realizamos el Experimento 3 en el que las instrucciones recibidas por los participantes en el grupo IG fueron modificadas respecto a las recibidas en el Experimento 2, de modo que fueran lo más neutrales

posible y así poder despejar la duda sobre si las instrucciones alejaron o no la atención de los participantes del contexto en el Experimento 2. De esta manera si la ausencia de cambio de contexto observada en el grupo IG en el experimento anterior fue debida a que las instrucciones no se comportaron de forma neutral, entonces deberíamos encontrar efecto de cambio de contexto en el grupo IG en el Experimento 3, donde se potencia el carácter neutral de las instrucciones, pero no en el grupo IA, en el que las instrucciones desempeñan el papel contrario, es decir, el de apartar la atención de los participantes del contexto.

Método

Participantes y Aparatos.

En este experimento participaron 64 estudiantes de la Universidad de Jaén con características (edad, distribución por sexo, etc.) similares a los participantes de los experimentos anteriores. Igualmente fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos, instrucciones atencionales (IA) o instrucciones generales (IG).

Salvo en lo que se indica a continuación, estímulos y aparatos fueron idénticos a los que se utilizaron en el Experimento 1. La instrucción de carácter pretendidamente neutral del grupo IG en el Experimento 2 “*Prestar atención a la TAREA es importante para resolverla*” fue sustituida por la instrucción “*Espera un INSTANTE, el experimento continuará en unos segundos*”. Con esta modificación se intentó minimizar el posible efecto atencional de las instrucciones en el grupo IG.

Procedimiento.

El procedimiento utilizado fue idéntico al empleado en el Experimento 2.

Resultados

Como se puede observar en la Figura 5, durante la fase de entrenamiento los participantes realizaron estimaciones de la relación entre cada una de las claves (X e Y) y la consecuencia (o su ausencia) en función de los valores de contingencia programados para cada una de ellas. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 4 ensayos mostró que fue estadísticamente significativo el efecto principal de los factores clave y ensayos [$F(1, 62)=450.94$, $MCe=427.09$; $F(3, 186)=3.61$, $MCe=386.80$; respectivamente]. La interacción clave x ensayos también resultó estadísticamente significativa, $F(3, 186)=64.24$, $MCe=382.40$. Ni el efecto principal de grupo ni las

interacciones en las que la variable grupo formó parte resultaron estadísticamente significativas [$F(1, 62)=1.77$, $MCe=761.86$; $p>0.18$ para el caso más cercano a la significación estadística].

Figura 5. Juicios predictivos promedio cada ensayo durante la fase de adquisición emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Más importante para los objetivos de este experimento fueron los resultados encontrados en la fase de prueba. Como se aprecia en la Figura 6 los participantes se comportaron de manera distinta en función del grupo al que fueron asignados, apareciendo efecto de cambio de contexto sólo en el grupo IG. Esta impresión se vio corroborada por los análisis estadísticos correspondientes. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 2 contexto (igual vs. diferente) mostró que la interacción de triple vía fue estadísticamente significativa, $F(1, 62)=6.32$; $MCe=285.76$. El análisis detenido de esta interacción en cada uno de los grupos puso de manifiesto la ausencia de efecto de cambio de contexto en el grupo IA, para el que sólo resultó estadísticamente significativo el efecto principal de clave, $F(1, 31)=62.68$, $MCe=1349.17$. Por lo

contrario, en el grupo IG la interacción clave x contexto si resultó estadísticamente significativa, $F(1, 31)=7.38$; $MCe=433.87$. El análisis detallado de esta interacción puso de manifiesto que el cambio de contexto afectó de manera significativa tanto a la clave X como a la clave Y [$F(1, 31)=15.68$; $MCe=678.31$, y $F(1, 31)=4.19$; $MCe=127.51$; respectivamente].

Figura 6. Juicios predictivos promedio durante la fase de prueba emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). Igual y diferente se refiere a los contextos donde se realiza la prueba, contrabalanceados entre participantes. Igual: la prueba transcurrió en el mismo contexto que la adquisición; Diferente: el contexto de prueba fue diferente al contexto de adquisición. X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Discusión

Los resultados de este experimento avalan la hipótesis de que las instrucciones además de guiar la atención al contexto (grupo IA del Experimento 1), pueden alejar la atención del contexto lo que llevaría a atender en exclusividad a las claves desde el comienzo de la tarea haciendo desaparecer el efecto de cambio de contexto que se observa cuando el entrenamiento con la tarea es corto (v.gr., León et al., 2011).

Ahora bien, si consideramos de manera conjunta los resultados obtenidos en los Experimentos 2 y 3 debemos ser cautos con la interpretación de los resultados que

realizamos en el Experimento 1. En dicho experimento atribuimos el efecto de cambio de contexto a las instrucciones atencionales que recibieron los participantes en el grupo IA. No obstante puede ser que los participantes de manera natural hubieran prestado atención al contexto, independientemente de la cantidad de entrenamiento recibido, y por tanto que codificaran la información como dependiente del contexto. De ser así, habrían sido las instrucciones mal caracterizadas como neutrales (instrucciones en el grupo IG en los Experimentos 1 y 2) y no las instrucciones atencionales (instrucciones en el grupo IA en el Experimento 1) las que habrían invertido el efecto de contexto observado en el Experimento 1. Con objeto de discernir entre ambas explicaciones realizamos el Experimento 4.

4.4 – Experimento 4

Método

Participantes.

En este experimento participaron 32 estudiantes de la Universidad de Jaén con características (edad, distribución por sexo, etc.) similares a la de los participantes de los experimentos anteriores. Igualmente fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos, instrucciones atencionales (IA) o instrucciones generales (IG).

Aparatos y procedimiento.

Salvo en lo que se indica a continuación, estímulos, aparatos y procedimiento fueron idénticos a los empleados en el Experimento 1. El diseño fue similar al utilizado en el Experimento 1 (entrenamiento largo) con la excepción de las instrucciones recibidas en el grupo IG. En concreto, la instrucción “*Prestar atención a la TAREA es importante para resolverla*”, cuya neutralidad se puso en entredicho en el Experimento 2, fue sustituida por la instrucción de carácter neutral empleada en el grupo IG del Experimento 3 “*Espere un instante, el EXPERIMENTO continuará en unos segundos*”. De esta manera si las instrucciones cumplen el papel atribuido esperaríamos encontrar efecto de cambio de contexto en el grupo IA pero no en el grupo IG.

Resultados

La Figura 7 muestra las curvas de adquisición de las claves X e Y. Como era de esperar, X se convirtió en un buen predictor de la aparición de la consecuencia, mientras

que Y lo hizo de la ausencia de consecuencia. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 18 ensayos mostró que el efecto principal de los factores clave y ensayos fue estadísticamente significativo [$F(1, 30)=820.91$, $MCe=1823.36$; $F(17, 510)=2.56$, $MCe=324.49$; respectivamente]. La interacción clave por ensayos también resultó estadísticamente significativa, $F(17, 510)=13.13$, $MCe=385.13$. Ni el efecto principal de grupo ni las interacciones en las que la variable grupo formó parte resultaron estadísticamente significativos [$F(17, 510)=1.03$, $MCe=385.13$; $p>0.42$ para el caso más cercano a la significación estadística].

Figura 7. Juicios predictivos promedio cada ensayo durante la fase de adquisición emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Por el contrario el patrón de resultados encontrado para las claves X e Y en la fase de prueba fue diferente entre los grupos. Como se puede observar en la Figura 8 ambas claves se vieron afectadas por el cambio de contexto entre las fases de adquisición y de prueba en el grupo IA, pero no en el grupo IG. En concreto las estimaciones de probabilidad clave-consecuencia disminuyeron con el cambio de contexto para la clave X, y aumentaron para la clave Y. El análisis estadístico pertinente

puso de manifiesto estas primeras impresiones. El ANOVA 2 grupo (IG vs. IA) x 2 clave (X vs. Y) x 2 contexto (igual vs. diferente) arrojó un valor estadísticamente significativo para la interacción de triple vía, $F(1, 30)=6.25$; $MCe=561.43$. El análisis detallado de la interacción mostró que la interacción clave x contexto resultó estadísticamente significativa en el grupo IA pero no en el grupo IG [$F(1, 15)=19.75$, $MCe=551.64$; $F(1, 15)=0.75$, $MCe=571.22$; respectivamente]. A su vez, el análisis detallado de la interacción clave x contexto en el grupo IA puso de manifiesto que el cambio de contexto afectó de manera significativa tanto a la clave X como a la clave Y [$F(1, 15)=13.41$, $MCe=853.28$; $F(1, 15)=8.14$, $MCe=203.13$; respectivamente].

Figura 8. Juicios predictivos promedio durante la fase de prueba emitidos por los participantes en los grupos Instrucciones Atencionales (IA) e Instrucciones Generales (IG). Igual y diferente se refiere a los contextos donde se realiza la prueba, contrabalanceados entre participantes. Igual: la prueba transcurrió en el mismo contexto que la adquisición; Diferente: el contexto de prueba fue diferente al contexto de adquisición. X e Y, distintos nombres de alimentos (huevos y ajos) contrabalanceados entre participantes.

Discusión

Los resultados encontrados en el Experimento 4 replicaron aquellos encontrados en el Experimento 1. Dado el carácter atencional y neutral de las instrucciones en los

grupos IA e IG, respectivamente, la dependencia contextual observada en las claves X e Y se explica más fácilmente por el papel modulador las instrucciones que lleva a que los participantes presten nuevamente atención al contexto, y no por un fallo en la transferencia de la información entre contextos.

5.- Discusión General

El objetivo general de esta serie experimental fue comprobar el papel modulador de las instrucciones sobre el efecto de cambio de contexto. Con este objetivo utilizamos una tarea de aprendizaje predictivo con dos modalidades de entrenamiento, una larga (18 ensayos) y otra corta (4 ensayos). En cada modalidad de entrenamiento los participantes recibieron instrucciones encaminadas a dirigir, o alejar, su atención de los contextos. Según estudios anteriores el efecto de cambio de contexto se produce cuando se han recibido pocos ensayos de entrenamiento y desaparece al aumentar la cantidad de entrenamiento (León, Abad, et. al., 2011). Esto puede explicarse asumiendo que al comienzo de la tarea los participantes atienden a todos los estímulos presentes en la situación de entrenamiento, también a los estímulos contextuales, convirtiéndose la información en dependiente del contexto en el que se aprende. Por el contrario, conforme avanza la tarea y se establecen buenos predictores de la consecuencia el contexto deja de ser atendido, debilitándose la dependencia contextual de la información aprendida. Este debilitamiento facilitaría la transferencia completa de la información entre contextos. La hipótesis general de este trabajo se centra en el papel modulador de las instrucciones y cómo estas pueden dirigir o apartar la atención de los participantes de los contextos, bien facilitando la dependencia contextual de la información, o por el contrario, dificultando el establecimiento de la misma.

Los resultados obtenidos en los Experimentos 1 y 4 muestran que en una situación de entrenamiento largo, si los participantes reciben instrucciones neutrales el efecto de cambio de contexto no aparece. Por el contrario, si los participantes reciben instrucciones atencionales encaminadas a redirigir su atención hacia el contexto, el efecto sí que aparece.

Por otra parte en los Experimentos 2 y 3 se utilizaron tareas de entrenamiento corto. En ambos experimentos las instrucciones atencionales encaminadas a alejar la atención de los participantes del experimento dificultaron la dependencia contextual de la información, favoreciendo la transferencia completa de la información entre contextos.

Como vimos en el apartado 2 las aproximaciones que tratan de explicar el efecto de cambio de contexto han puesto el énfasis en tres mecanismos distintos que podrían mediar la relación entre el contexto y la consecuencia (asociativos simples, configuracionales, y de modulación). Los resultados observados en los experimentos de este trabajo de investigación apoyan la idea del establecimiento de asociaciones simples como mecanismo que explica el efecto de cambio de contexto. Veámoslo con más detenimiento. En el grupo IG (Experimento 3) una clave (X) consistentemente emparejada con la consecuencia mostró un decremento en los juicios cuando fue presentada en un contexto diferente al de adquisición. Asimismo, se encontró un resultado similar sobre la clave X en el grupo IA de los Experimentos 1 y 4, donde las instrucciones facilitaron de nuevo el establecimiento de conexiones directas entre el contexto y la consecuencia. Más importante aún, en esos mismos grupos las valoraciones sobre una clave (Y) que nunca se emparejó con la consecuencia fueron mayores durante la fase de prueba en el contexto diferente al de entrenamiento, es decir, cuando fue probada en el único contexto donde la consecuencia fue presentada. Estos resultados sugieren que cuando el entrenamiento es corto, o cuando las instrucciones dirigen la atención de los participantes nuevamente al contexto hacia el final de la tarea, el efecto de cambio de contexto observado tanto en la clave X como en la clave Y se debe a una asociación directa entre el contexto y la consecuencia que se suma al poder predictivo de las claves de tal modo que la respuesta ante cualquiera de las claves probadas en el contexto excitatorio es más alta que cuando esa misma clave se probaba en el contexto no reforzado (véase también León et al., 2011). De este modo los resultados encontrados en esta serie experimental descartan las explicaciones que asumen un mecanismo en el que el contexto modula la relación entre las claves y las consecuencias (v. gr., Bouton, 1993, 1994). Descartados por tanto los modelos que asumen un mecanismo jerárquico en la explicación de estos resultados, veamos a continuación el ajuste de las predicciones procedentes de los modelos asociativos más relevantes a los resultados encontrados en esta investigación.

El modelo de Rescorla y Wagner (1972) constituye un marco teórico desde el que es posible explicar, al menos parcialmente, nuestros resultados. Desde este modelo se asume que durante el entrenamiento en adquisición la fuerza asociativa se reparte entre la clave y el contexto. Así, los contextos también ganarían fuerza asociativa. En nuestro diseño el contexto A se presenta en la mitad de los ensayos en presencia de la consecuencia (A:X-O1) y en la otra mitad en ausencia de la consecuencia (A:F1-). En

los ensayos A:X-O1 tanto la clave X como el contexto A ganarían fuerza asociativa excitatoria. En los ensayos A:F1- el contexto A perdería parte de la fuerza asociativa adquirida previamente, mientras que la clave F1 adquiriría fuerza asociativa de carácter inhibitorio. De esta manera la fuerza asociativa excitatoria de X sería mayor que la del contexto A. En el contexto B nunca aparece la consecuencia por lo que la fuerza asociativa para este contexto, así como para las claves Y y F2 tendrían un valor de cero. De acuerdo con lo anterior este modelo predice una disminución de la respuesta cuando X se prueba en el contexto B y un aumento de la respuesta cuando Y se prueba en el contexto A, en comparación a la respuesta esperada para X e Y cuando son probados en el contexto donde recibieron el entrenamiento en adquisición respectivamente (grupo IG en el Experimento 3). Asimismo, y si asumimos que las instrucciones atencionales pueden disminuir la saliencia de los contextos, este modelo puede explicar la ausencia de efecto de cambio de contexto de los grupos IA en los experimentos 2 y 3, así como del grupo IG en el Experimento 2). Por otro lado e independientemente de las instrucciones, también predice los resultados encontrados en los grupos IA de los Experimentos 1 y 4. Ahora bien, el modelo también predice un efecto de cambio de contexto en los grupos IG de los Experimentos 1 y 4 ya que no incorpora ningún mecanismo por el que el efecto de cambio de contexto pueda estar modulado por la cantidad de entrenamiento. El modelo configuracional de Pearce (1987, 1994) realiza las mismas predicciones que el modelo de Rescorla y Wagner (1972), y por tanto tropieza con el mismo problema.

La ausencia de transferencia completa de la información entre contextos en los grupos IG de los Experimentos 1 y 4 sugiere que la asociación directa contexto A-O1 se debilita conforme se incrementa el número de ensayos de entrenamiento. Esta interpretación se muestra de acuerdo conforme a la teoría atencional del aprendizaje de Mackintosh (1975) desde la que se predice la formación de conexiones excitatorias entre el contexto y la consecuencia al principio del aprendizaje, así como su debilitamiento conforme la situación de aprendizaje permite la detección de mejores predictores de la consecuencia.

Por otro lado, la TAPC (Rosas, Callejas-Aguilera et al., 2006), si bien no especifica un mecanismo concreto de control contextual, asume que para que la información sea codificada como dependiente del contexto basta con que los contextos sean atendidos en el momento del aprendizaje. Este planteamiento recoge la idea de que la atención al contexto es un factor determinante en la dependencia contextual de la

información que ya planteaba Bouton (1997; véase también Darby y Pearce, 1995). Sin embargo la TAPC eleva la atención al factor fundamental que determina la dependencia contextual de la información considerando que toda la información aprendida en contextos atendidos es susceptible de verse afectada por un cambio de contexto, no sólo la información ambigua, y que no sólo la ambigüedad es el factor determinante de la atención que reciben los contextos en una situación de aprendizaje.

6.- Conclusiones.

Conclusión general

En el desarrollo del presente trabajo se ha constatado la relevancia que tiene la atención sobre el aprendizaje en una situación de adquisición simple. De este modo, aquellos elementos dentro de la situación de aprendizaje que son atendidos por los participantes incrementan la probabilidad de entrar en asociaciones directas con la consecuencia. La TAPC propone una perspectiva atencional para la explicación de aquellos fenómenos en los que existe control contextual de algún tipo, así como especifica un conjunto de factores que determinan que la información sea codificada como dependiente del contexto: a) ambigüedad en el significado de las claves, b) saliencia relativa del contexto, c) valor informativo del contexto, d) experiencia con el contexto, y e) el factor en el que se basan los experimentos de este trabajo de investigación, las instrucciones directas en humanos.

Conclusión específica 1. Como plantea la TAPC y los resultados mostrados, la experiencia con la tarea determina la dependencia contextual de la información aprendida. Al comienzo de la tarea, cuando no existen buenos predictores de la consecuencia, los sujetos atienden a todas las claves, incluidas las contextuales, por lo que el aprendizaje que tiene lugar es dependiente del contexto. Por otro lado, conforme la situación de aprendizaje permite detectar buenos predictores de la consecuencia los contextos se vuelven irrelevantes para resolver la tarea, desapareciendo la dependencia contextual de la información aprendida.

Conclusión específica 2. Las instrucciones directas en humanos pueden modular la atención que los participantes prestan al contexto, y por tanto a modular el papel

sobre el efecto de cambio de contexto, haciendo que aparezca en situaciones en las que estaba ausente, y haciendo que desaparezca cuando estaba presente.

Conclusión específica 3. La exploración de los mecanismos que subyacen al cambio de contexto cuando se manipula mediante instrucciones la atención que los participantes prestan al contexto, bajo una situación de entrenamiento de adquisición simple en la que se emplea una tarea de aprendizaje predictivo, sugieren un mecanismo de formación de asociaciones directas entre el contexto y la consecuencia.

Referencias

- Abad, M. J. F., Ramos-Álvarez, M. M., y Rosas, J. M. (2009). Partial reinforcement and context switch effects in human predictive learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 174-199.
- Amsel, A. (1992). *Frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory*. New York: Cambridge University Press.
- Archer, T. y Sjöden, P. O. (1997). Neophobia in taste-aversion conditioning: Individual differences and effects of contextual changes. *Physiological Psychology*, 7, 364-369.
- Baddeley, A. D. (1992). Domains of recollection. *Psychological Review*, 89, 708-792.
- Bonardi, C., Honey, R. C. y Hall, G. (1990). Context specificity of conditioning in flavor-aversion learning: Extinction and blocking test. *Animal Learning and Behavior*, 18, 229-237.
- Bouton, M. E. (1993). Context, time and memory retrieval in the interference paradigms of Pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, 114, 80-99.
- Bouton, M. E. (1994). Context, ambiguity and classical conditioning. *Current Directions in Psychological Science*, 3, 49-53.
- Bouton, M. E. (1997). Signals for whether versus when an event will occur. In M. S. Fanselow y M. E. Bouton, M. E. *Learning, motivation, and cognition: The functional behaviorism of Robert C. Bolles*, (385-409). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and motivation*, 10, 445-466.
- Bouton, M. E., Nelson, J. B. y Rosas, J. M. (1999). Stimulus generalization, context change and forgetting. *Psychological Bulletin*, 125, 171-186.
- 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. 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*, 54, 109-125.
- Capaldi, E. J. (1967). A sequential hypothesis of instrumental learning. En K. W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 1). New York: Academic Press.

- Cunningham, C. L. (1979). Alcohol as a cue for extinction: State dependency produced by conditioned inhibition. *Animal Learning & Behavior*, 7, 45-52.
- Darby, R. J., y Pearce, J. (1995). Effects of context on responding during a compound stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 21, 143-154.
- Eich, E. (2007). Context: Mood, memory and the concept of context. En H. L. Roediger, Y. Dudai, y S. M. Fitzpatrick (Eds.), *Science of Memory: Concepts* (pp. 107-110). Oxford: Oxford University Press.
- Estes, W. K. (1976). Structural aspects of associative models of memory. *In the Structure of Human Memory*. (ed. C.N. Cofer), pp. 33-53. Freeman, New York.
- Fanselow, M. S. (2007). Context: What's so special about it? En H. L. Roediger, Y. Dudai, y S. M. Fitzpatrick (Eds.), *Science of Memory: Concepts* (pp. 101-105). Oxford: Oxford University Press.
- García-Gutiérrez, A. y Rosas, J. M. (2003). Context change as the mechanism of reinstatement in causal learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 29, 292-310.
- 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.
- Kesner, R. P., y Baker, T. B. (1981). Morphine tolerance: behavioral and physiological models. En J. Martínez, J.L. Jensen, R.B. Messing, H.E. Rigter, & J.L. McGaugh (Eds.). *Endogenous peptides and learning and memory processes*. New York: Academic Press.
- Konorski, J. (1948). *Conditioned reflexes and neuron organization*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kruschke, J. K. (2001). Toward a unified model of attention in associative learning. *Journal of Mathematical Psychology*, 45, 812-863.
- Kruschke, J. K. (2003). Attention in learning. *Current Directions in Psychological Science*, 12(5), 171-175.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J. M. (2008). Retrieval of simple cue-outcome relationships is contextspecific within informative contexts. *Escritos de Psicología*, 2, 65-73.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J. M. (2010a). Giving contexts informative value makes information context specific. *Experimental Psychology*, 57, 46-53.

- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J. M. (2010b). The effect of context change on simple acquisition disappears with increased training. *Psicológica*, 31, 49-63.
- León, S. P., Abad, M. J. F., y Rosas, J. M. (2011). Contextoutcome associations mediate context-switch effects in a human predictive learning task. *Learning and Motivation*, 42, 84-98.
- León, S. P., Gámez, A. M. y Rosas, J. M. (2011). Mechanisms of contextual control when contexts are informative to solve the task. *The Spanish Journal of Psychology*, (manuscrito en proceso de revision).
- McGeoch, J. A. (1942). *The psychology of human learning: An introduction*. New York: Longmans, Green.
- McGeoch, J. A. (1942). *The psychology of human learning:An introduction*. New York: Longmans, Green.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Myers, C. y Gluck, M. (1994). Context, conditioning and hippocampal representation. *Behavioral Neuroscience*, 108 (5), 835-847.
- Nelson, J. B. (2002). Context specificity of excitation and inhibition in ambiguous stimuli. *Learning and Motivation*, 33, 284-310.
- Nelson, J. B. y Callejas-Aguilera, J. E. (2007). The role of interference produced by conflicting associations in contextual control. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 33(3), 314-326.
- Paredes-Olay, C. y Rosas, J. M. (1999). Within-subjects extinction and renewal in predictive judgments. *Psicológica*, 20, 195-210.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes*. (G. V. Anrep, trans.). London: Oxford University Press.
- Pearce, J. M. (1987). A model for stimulus generalization in Pavlovian conditioning. *Psychological Review*, 94, 61-73.
- Pearce, J. M. (1994). Similarity and discrimination: A selective review and a connectionist model. *Psychological Review*, 101, 587-607.
- Pearce, J. M. (2002). Evaluation and development of a connectionist theory of configural learning. *Animal Learning and Behavior*, 30, 73-95.
- Pearce, J. y Hall, G. (1980). A model for pavlovian learning: variations in the effectiveness of conditioned but not unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Pearce, J. M., Redhead, E. S. y Aydin, A. (1997). Partial reinforcement in appetitive

- Pavlovian conditioning with rats. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50B, 273-294.
- Pineño, O. y Miller, R. R. (2004). Signaling a change in cue-outcome relations in human associative learning. *Learning and Behavior*, 32, 360-375.
- Preston, G. C. Dickinson, A., y Mackintosh, N. J. (1986). Contextual conditional discriminations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Comparative and Physiological Psychology*, 38B, 217-327.
- Rescorla, R. A. y Heth, C. (1975). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 88-96.
- Rescorla, R. y Wagner, A. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non-reinforcement. En: A. H. Blacks y W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: current research and theory*. (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1996). Spontaneous recovery after extinction of a conditioned taste aversion. *Animal Learning and Behavior*, 24, 34-348.
- Rosas, J. M. y Bouton, M. E. (1998). Context change and retention interval have additive, rather than interactive, effects after taste aversion extinction. *Psychonomics Bulletin and Review*, 5, 79-83.
- Rosas, J. M. y Callejas-Aguilera, J. E. (2006). Context Switch Effects on Acquisition and Extinction in Human Predictive Learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 32 (3), 461-447.
- Rosas, J. M y Callejas-Aguilera, J. E. (2007). Acquisition of a conditioned taste aversion becomes context dependent when it is learned after extinction. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60 (1), 9-15.
- Rosas, J. M., Callejas-Aguilera, J. E., Ramos-Alvarez, M. M. y Abad, M. J. F. (2006). Revision of retrieval theory of forgetting: What does make information context-specific?. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6(2), 147-166.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A. y Callejas-Aguilera, J. E. (2006). Effects of context change upon retrieval of first and second-learned information in human predictive learning. *Psicológica*, 27, 35-56.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A. y Callejas-Aguilera, J. E. (2007). AAB and ABA

- Renewal as a function of the number of extinction trials in conditioned taste aversion. *Psicológica*, 28, 129-150.
- Shanks, D. R. (1995). *The psychology of associative learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Siegel, S. (1976). Morphine analgesic tolerance: its situation, specificity supports a Pavlovian conditioning model. *Science*, 193, 323-325.
- Smith, S. M. (2007). Context: A reference for focal experience. En H. L. Roediger, Y. Dudai, y S. M. Fitzpatrick (Eds.), *Science of Memory: Concepts* (pp. 111-114). Oxford: Oxford University Press.
- Tamai, N., y Nakajima, S. (2000) Renewal of formerly conditioned fear in rats after extensive extinction training. *International journal of Comparative Psychology*, 13, 137-147.
- Thomas, B. L., Larsen, N. y Ayres J. J. B (2003). Role of context similarity in ABA, ABC and AAB Renewal paradigms: Implications for theories of Renewal and for treating human phobias. *Learning and Motivation*, 34, 410-436.
- Vila, N. J. y Rosas, J. M. (2001a). Reinstatement of acquisition performance by presentation of the outcome after extinction in causality judgments. *Behavioral 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.
- Westbrook, R. F., Iordanova, M., Harris, J. A., McNally, G. y Richardson, R. (2002). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus: Two roles for context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 28, 97-110.
- Wikler, A. (1965). Conditioning factors in opiate addiction and relapse. In D. I. Wilner & G. G. Kassenbaum (Eds). *Narcotics*. New York: McGraw-Hill