



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**EFFECTO DEL PROCEDIMIENTO DE  
CONSECUENCIAS DIFERENCIALES Y EL INTERVALO DE  
RETENCION EN LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN  
ANCIANOS CON DETERIORO COGNITIVO**

**REPORTE DE INVESTIGACIÓN  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA  
PRESENTA  
ELVIA NANCY MORALES DAVILA**

**Director:  
Dictaminadores:**

**Dr. Nicolás Javier Vila Carranza  
Mtro. Mucio Alejandro Romero Ramírez  
Dra. Rosalva Cabrera Castañón**



**Tlalnepantla, Edo. de México, 2003**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

***AGRADECIMIENTOS:***

*Este trabajo lo dedico a TODAS las personas que me apoyaron directa o indirectamente durante la realización de esta tesis :*

José, Teresa, Pepe y Richard

Gabo

Gise, Marianis y Perla

Javier Vila

Además agradezco los comentarios de Mucio Romero y Rosalva Cabrera

... y la compañía de Julieta, Rubí, Sofía, Angélica y Elvia

## **DEDICATORIAS**

- *Este arduo trabajo lo dedico a las personas que siempre me han apoyado en los momentos más importantes y en los más difíciles de mi vida: José, Teresa, Pepe y Ricardo, mi familia.*
- *Además a mi maridito Gabriel, con quien deseo compartir mis logros y mi vida entera.*
- *Mis mejores amigas, Gisela, Perla y Mariana que me han enseñado lo esencial de las cosas, cambiando y madurando conmigo.*
- *A todos los que se fueron antes pero que siguen aun conmigo: Jesús, Irma, Candelario, Juanita y Rubén.*

## INDICE

RESUMEN	2
CAP. 1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DEL APRENDIZAJE	3
CAP. 2 ESTUDIO DE LA MEMORIA	8
2.1. ADQUISICIÓN	9
2.2. RETENCIÓN	10
2.3. RECUPERACIÓN	10
2.4. MEMORIA A CORTO PLAZO Y MEMORIA A LARGO PLAZO	11
2.5. EL OLVIDO	14
2.5.1. Teorías de la interferencia	14
2.5.2. Teorías de la consolidación	16
2.5.3. Teorías de la recuperación de la información	17
2.5.4. Intervalo de retención	20
CAP. 3 EFECTO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSECUENCIAS DIFERENCIALES	23
3.1. PROCEDIMIENTO DE CONSECUENCIAS DIFERENCIALES	23
3.2. ESTUDIOS CON ANIMALES	27
3.2.1. Ventajas de los modelos animales	29
3.3. ESTUDIOS CON HUMANOS	31
3.4. CONSIDERACIONES FINALES	44
CAP. 4. DETERIORO COGNITIVO EN ANCIANOS	47
4.1. Definición del Envejecimiento	47
4.2. DEFINICIÓN DEL DETERIORO COGNITIVO	49
4.2.1 Deterioro cognitivo asociado a la edad50	
4.2.2 Deterioro cognitivo y actividades de la vida diaria	51
4.3. Estudios experimentales sobre deterioro cognitivo de la memoria	53
4.4. Diferencias de edad en la recuperación	59
4.5. Evaluación de la memoria	59
4.6. Consideraciones finales	60
CAP. 5 REPORTE EXPERIMENTAL	63
5.1. MÉTODO	63
5.2. DISEÑO EXPERIMENTAL	69
5.3. ANÁLISIS DE DATOS	69
5.4. RESULTADOS	70
5.5. DISCUSIÓN GENERAL	77
5.6. PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	83
REFERENCIAS	85
APENDICES	90

## RESUMEN

El objetivo del presente experimento fue probar el efecto del procedimiento de consecuencias diferenciales (PCD) y el intervalo de retención en la recuperación de la información en una muestra de adultos mayores con deterioro cognitivo asociado a la edad. Se empleó una tarea de igualación a la muestra simultánea con inversión, donde se presentaron dos caras (A o B) como estímulos muestra y dos caras como estímulos comparativos (X y Y). Los participantes aprendieron la relación AX-BY en la fase de adquisición y en la fase de inversión la relación AY-BX. El PCD se presentó únicamente en la fase de adquisición y la consecuencia a una respuesta correcta fue específica a cada estímulo muestra (retroalimentación verbal para el estímulo muestra A y una ficha para el estímulo muestra B). El PCD en la fase de adquisición y un intervalo de 48h después de la fase de inversión en el grupo CD48H incrementaron el porcentaje de respuestas correctas a la discriminación original (AX-BY) durante la fase de prueba, presentando un efecto de interferencia proactiva. Estos resultados comprueban que el PCD puede aumentar la recuperación de la información producida por un intervalo de retención de 48h en una tarea de interferencia consideradas como variables del contexto (Bouton, 1993). Además, los resultados tienen importantes implicaciones clínicas en el mejoramiento de la memoria y el aprendizaje en poblaciones con deterioro cognitivo en la memoria explícita.

## CAPITULO 1

### ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DEL APRENDIZAJE

Cualquier cambio en la conducta humana es muchas veces el resultado de la experiencia, la cual se adquiere a través del aprendizaje. El aprendizaje explica en gran medida cómo las personas se adaptan a las contingencias ambientales. El aprendizaje se ha definido de diversas formas, desde la perspectiva cognitiva se dice que es “un cambio relativamente duradero de los mecanismos de la conducta que comprende estímulos y/o respuestas específicas y que resulta de la experiencia previa con estímulos y respuestas similares” (Domjan, 1998, p 3). En otras palabras, resulta de la experiencia con los eventos ambientales relacionados con la misma y puede mantenerse o descender. De esta manera, el aprendizaje se constituye en la formación de una nueva estructura nerviosa que se manifiesta indirectamente en un cambio conductual (Dickinson, 1984).

El aprendizaje es un fenómeno interno y por lo tanto no observable. En consecuencia, dada la imposibilidad de observar directamente los diversos procesos que tienen lugar durante el mismo, son inferidos mediante el empleo de una metodología de estudio indirecta (Pineño, Vegas y Matute, 2003). Esta metodología ha sido el resultado de una larga lista de investigaciones sobre la conducta humana. A continuación se presentará una breve explicación de estas investigaciones.

Uno de los primeros investigadores que además constituyó las bases para la psicología comparada fue Darwin (1895, citado en Resk y Ardila, 1984), quien defendió la teoría de una continuidad mental entre el hombre y los animales inferiores, demostrándola con la continuidad física. En su obra *Expressions of emotions in man and animals*, defiende la tesis de que la conducta emocional del hombre es el resultado de la herencia de conductas que en algún momento fueron útiles para los animales, pero en la actualidad resultan inútiles para aquel. De manera general, sus principales aportaciones son el concepto de evolución y su aplicación a los procesos psicológicos y el estudio etiológico del comportamiento humano.

Al igual que Darwin, Romanes, en su libro *Animal intelligence (1886)*, dio los primeros pasos hacia la psicología comparada a pesar de las limitaciones de su metodología, ya que al tratar de demostrar la continuidad entre el hombre y el animal tendió a adjudicar motivos y capacidades humanos a la conducta animal.

A principios del siglo XX Thorndike, como la contraparte de Romanes, realizó una de las primeras investigaciones con animales. Este investigador empleó gatos en unas cajas problema: el animal era colocado en la caja, con un pedazo de comida fuera de la misma. Dentro de la caja había una palanca que al ser activada por los movimientos del animal, abría la puerta de la caja y le permitía salir y recibir la comida. Este investigador llevó registros del tiempo que necesitaba el animal para salir de la caja, el cual disminuía conforme transcurría una serie de ensayos. Denominó a este principio: “ley del efecto”, la cual dice que si una respuesta motora ocurre en presencia de un estímulo reforzador positivo, esa respuesta tenderá a ocurrir de nuevo en presencia de ese estímulo, este método constituye lo que actualmente se conoce como condicionamiento instrumental u operante (Staats, 1979).

Por otra parte, Pavlov (1927) realizó estudios utilizando el condicionamiento clásico, empleando sujetos animales y controles precisos en el laboratorio. El uso de animales y respuestas fisiológicas constituyó una base para establecer la generalidad y la naturaleza biológica de los principios fundamentales del aprendizaje. Pavlov observó que un estímulo presentado en contigüidad con la comida, evocaría más tarde la salivación por sí mismo (Ferster y Perrot, 1980). Este experimento lo llevó a cabo con perros, escogió un estímulo condicionado (EC) (comida) que produce una respuesta condicionada (RC) (salivación), además presentó un estímulo incondicionado (EI) (el sonido de una campana), el emparejamiento de estos dos estímulos lleva a que el animal emita la respuesta condicionada de salivar ante el sonido (Staats, 1979).

Siguiendo esta misma línea, Guthrie (1935) decía que la conducta simple se explicaba en términos de conexiones E-R y la conducta compleja en términos de multitud de conexiones E-R simples. Además aseguraba que el aprendizaje ocurría inmediatamente y no gradualmente como se sostenía, además reconoció que la situación experimental no era un único estímulo sino una masa de elementos estimulares (auditivos, visuales, olfativos, etc.) que cambiaban a cada momento. Sin embargo no reconocía el papel de la motivación (Millenson, 1987).

Otros autores que sí se interesaron en el factor motivacional fueron Hull (1943) y Tolman (1930). Tolman utilizó en sus experimentos el laberinto T, en el cual colocó una rata en la caja de salida de un corredor cerrado que se separa en dos vías al final; el animal

podía ver los callejones que conducen en cada dirección, además, había dos focos los cuales Podían prenderse en cualquier callejón. De esta manera, entrenó al animal a correr al callejón donde la luz estaba prendida y en donde encontraba una bolita de comida. El estímulo luz es alternado al azar y la comida es encontrada solo si el animal corre hacia el estímulo luz. Tolman definió tres clases de variables que intervienen entre el estímulo y la respuesta, es decir, capacidades, ajustes de conducta y determinantes de la conducta, estos últimos se refieren al propósito y la cognición (Ferster y cols., 1980).

Por su parte, Hull (1943) formuló una teoría en donde se tomó en cuenta las propiedades específicas de motivación o el impulso. De acuerdo con Hull, el impulso no contribuye a la dirección de la conducta, simplemente motiva al animal. Esta motivación puede venir de diferentes fuentes de impulso, pero en cada caso se produce la misma fuente de motivación. Desde este postulado, Hull predice que una vez que un animal ha aprendido a realizar una respuesta concreta, el cambio de impulso (por ejemplo de hambre a sed) no llevará a una reducción de la respuesta (Ferster, 1980).

Todas estas investigaciones constituyen los orígenes del estudio del aprendizaje, los cuales estuvieron enfocados principalmente a la relación estímulo-respuesta (E-R), esta relación constituye una asociación. De ahí surge el concepto de aprendizaje asociativo, que es el resultado de un emparejamiento entre dos estímulos y el consecuente cambio en la conducta de los sujetos.

Se han distinguido muchos tipos de aprendizaje asociativo a partir de los procedimientos experimentales utilizados para establecer las bases del aprendizaje. Dos paradigmas experimentales se han estudiado ampliamente. *El condicionamiento operante* implica el aprendizaje de una relación entre un estímulo y la conducta de un organismo, mientras que el *condicionamiento clásico* implica el aprendizaje de una relación entre dos estímulos.

El condicionamiento clásico fue aplicado al estudio del aprendizaje por Pavlov (1927), quien postuló sus principales elementos: el emparejamiento de dos estímulos, el EC como por ejemplo una luz o un sonido, se elige porque produce o bien una respuesta no manifiesta o débil, por lo general no relacionada con la respuesta que finalmente será aprendida. El EI, puede ser alimento o una descarga eléctrica en una pata del animal, se elige porque normalmente produce una respuesta manifiesta, fuerte y consistente (la RI), tal como salivación o retiro de la pata. Con repetidos emparejamientos del EC y el EI, el EC

parece convertirse en una señal que anticipa al EI. Además, la intensidad de la respuesta condicionada, o la probabilidad de que ocurra disminuye si el EC se presenta repetidas veces sin el EI. Este proceso se conoce como *extinción*. Si una luz que se ha emparejado con alimento se presenta repetidamente sin que haya alimento, gradualmente deja de provocar salivación (Jessel, Kandel y Schwartz, 1997).

### **1.1. Fenómenos básicos del aprendizaje**

La psicología básica del aprendizaje explica los fenómenos y principios que se han descubierto en el trabajo experimental sobre el condicionamiento clásico y operante. Uno de estos fenómenos es la adquisición. De manera general, el aprendizaje es gradual, por lo cual se presenta en la forma de una curva de aprendizaje. El eje horizontal de tal gráfica es siempre cierta medida de práctica, ya sea el número de ensayos o la cantidad de tiempo que se dedique a la práctica. El eje vertical es siempre cierta medida del comportamiento. Algunas de las medidas más comunes del aprendizaje son el porcentaje de respuestas condicionadas o correctas; la fuerza o magnitud de la respuesta; el tiempo necesario para completar una respuesta, como correr a través de un laberinto; y la latencia de respuestas, el tiempo entre alguna señal, como sería el estímulo condicionado y la respuesta. Según la medida, la curva de aprendizaje puede aumentar o disminuir. La magnitud y el porcentaje como medidas aumentan; y el tiempo y la latencia disminuyen (Kimbel, Garnezy y Zigler, 1992).

Otro concepto importante en el aprendizaje, lo constituye la discriminación. Un animal puede aprender a responder a un estímulo determinado y no a uno ligeramente diferente. Pavlov (1927) describió un experimento de discriminación por medio de métodos del condicionamiento clásico. Se condicionaba a un perro para producir salivación al oír el tono de un diapasón específico. Después de tal adiestramiento, la salivación condicionada se generalizaba a otros tonos cercanos, aunque las respuestas no eran tan fuertes como el tono utilizado como estímulo condicionado. Luego, en un procedimiento nuevo el tono original y un segundo se presentaban en ensayos alternados al azar. El alimento continuaba siguiendo el tono original, pero el segundo tono nunca se reforzaba. Como resultado, la respuesta generalizada al segundo tono se extinguía, pero se mantenía la respuesta al estímulo original. Este proceso de reforzar un tono y retener el reforzamiento para el otro

de esta manera tan gradual, condujo a que el tono reforzado provocara la salivación, mientras que el segundo tono no lo hacía (Kimbel, Garnezy y Zigler, 1992). .

Estos elementos del aprendizaje permiten la asociación entre diferentes estímulos. De esta manera, este tipo de aprendizaje asociativo implica el aprendizaje de relaciones causales en el ambiente como las que se manifiestan en los acontecimientos correlacionados o asociados. El aprendizaje asociativo puede ser definido genéricamente como la adquisición de asociaciones entre las representaciones mentales de diversos eventos (Pineño y cols, 2003).

El aprendizaje también puede ser medido a través de una prueba de recuperación que implica la activación de ciertos procesos de memoria para recuperar la información aprendida, por ello, un elemento relevante para el presente estudio además del aprendizaje, es la memoria. En los siguientes capítulos se hará una breve revisión de las principales teorías que tratan de explicar el olvido y un procedimiento de aprendizaje que permite un mejor y más rápido aprendizaje tanto en animales como en humanos.

## **CAPITULO 2**

### **ESTUDIO DE LA MEMORIA**

Mientras el aprendizaje se refiere a las relaciones causales que se dan en el ambiente, la memoria es un mecanismo a través del cual se retiene o almacena la información aprendida de estas relaciones causales, es decir, de las asociaciones entre estímulos. De esta manera, la memoria puede definirse como un registro relativamente permanente de la experiencia que subyace al aprendizaje (Anderson, 1995).

A lo largo de los años se ha tratado de definir de diferentes maneras la memoria. Ellis, Bennett, Daniel y Rickert (1979) la definen como aquello que es aprendido y almacenado y que debe ser accesible en un tiempo posterior. De igual manera, Wingfield y Byrnes (1988) explican que la memoria se refiere a la capacidad de retener información, reproducirla si es necesario y reconocerla posteriormente. Sin embargo, estas definiciones parecieran ser muy populares y no abarcan aspectos tan importantes como sus características o atributos. Por ello, a continuación se presenta una definición que está muy apegada al estudio de esta función psicológica y que toma en cuenta sus características y considera también a las representaciones de los eventos dentro de la misma.

Spear (1978) define la memoria como un conglomerado de atributos, características o dimensiones que definen un solo evento. Por ejemplo, una rata que tiene la tarea de dejar un compartimiento y entrar en otro dentro de cinco segundos para evitar una descarga puede representar este episodio colectivamente en términos de atributos de memoria separados (aparte de las contingencias experimentales de las descargas): el olor del cuarto, la sensación de la mano del experimentador, el estado hormonal interno de la rata basado en la hora del día, el estado emocional y físico de la rata (enfermedad, hambre o miedo), la severidad de la descarga y tal vez la secuencia de los eventos que precedieron a su estancia en su caja. De igual manera ocurre en un experimento de aprendizaje verbal con humanos, en donde se instruye a un estudiante en memorizar una lista de palabras, tal acción no solo incluye la memorización de las palabras sino también algunas características del cuarto, el color del papel donde están las palabras escritas y el olor del perfume del experimentador. La complejidad de la memoria —el número de eventos separados representados por un episodio— variará dependiendo de una variedad de circunstancias, como qué tan familiarizado está el sujeto con el ambiente de aprendizaje, si la tarea o el material para ser aprendido ha sido practicado antes, etc. Cada representación de un evento separado

psicológicamente se le llama atributo de memoria. Cuando se habla de procesamiento de memoria, se hace referencia a un conjunto hipotético de atributos de memoria formados durante el aprendizaje original, de hecho estos atributos pueden funcionar independientemente. Por ejemplo, si a una persona se le pide recordar la última parte leída de una novela, inmediatamente responde con los eventos recientes de la historia y tal vez la parte general del libro. Sin embargo, probablemente no pueda recordar el número preciso de la página, la primera palabra de la página que se está leyendo, o el tiempo preciso en el cual empezó a leer. El punto es que diferentes atributos de una memoria pueden ser olvidadas en diferentes tasas (proporciones). De esta manera, Spear considera a la memoria como una representación multidimensional.

Pero para estudiar la memoria es necesario distinguir entre los procesos de memoria y las estructuras de memoria. Los *procesos* se refieren a las actividades mentales que se realizan para hacer ingresar la información a la memoria y a las actividades que posteriormente utilizan esa información. Por otra parte, las *estructuras* se refieren a la naturaleza del almacenamiento de memoria en sí mismo: cómo se representa esta información, cuánto puede durar y cómo pueden organizarse las memorias. A continuación se analizarán tres de los procesos que están relacionados con el recuerdo: adquisición o codificación, retención o almacenamiento y recuperación (Wingfield y Byrnes, 1988).

## **2.1. Adquisición**

Houston (1991) caracteriza a la adquisición como el proceso por el cual el sistema nervioso desarrolla una representación de un estímulo externo. El estímulo es un objeto físico o evento que actúa o tiene un efecto sobre este sistema nervioso. Este efecto se refiere a una codificación interna del evento externo, de manera que el sistema nervioso ahora contiene una representación codificada del estímulo.

Otra definición dice que se trata del proceso de representación inicial de un evento que se establece en la memoria para una referencia futura (Spear, 1978).

Galotti (1999) cita un estudio de Conrad (1964), hecho con humanos que ilustra este proceso, en el cual se le presentó a los participantes listas de consonantes para que fueran recordadas después. Aunque las letras fueron presentadas visualmente, los sujetos tuvieron errores que fueron similares en el sonido del estímulo original. Es decir, si se presentaba B,

los sujetos después nombraban este estímulo como una letra que sonara como B (por ejemplo C o T) y no como una letra que se pareciera a B (por ejemplo F). De esta manera, los sujetos formaron una representación mental del estímulo por sus propiedades acústicas más que las visuales.

## **2.2. Retención**

La retención o almacenamiento, es un elemento muy importante para los estudios sobre memoria ya que los eventos o estímulos son recordados por segundos, días o incluso años, por lo cual, algunas representaciones de esos eventos deben ser retenidos durante ese período. Este proceso es el responsable del mantenimiento de la información codificada sobre el tiempo (Ellis, Bennett, Daniel y Rickert, 1979).

De esta manera existe una gran variedad de técnicas para medir la retención. La técnica más directa con humanos es instruirlos para reproducir el “recuerdo”, algo acerca del episodio crítico. Un procedimiento paralelo con sujetos animales es reexponer al animal en las circunstancias del almacenamiento de la memoria y entonces medir las respuestas que ocurren ante la introducción del reforzador. Una medida relacionada es el reconocimiento, es decir, el índice de discriminación entre el episodio para ser recordado y otro episodio. Hay otras medidas que son más indirectas que el recuerdo y el reconocimiento, en las cuales la efectividad del proceso de recuperación de memoria debe ser inferido de la ejecución del organismo en una segunda tarea que tenga alguna relación conocida con el episodio representado por la memoria (Spear, 1978).

## **2.3. Recuperación**

Este proceso se refiere a la utilización de la información almacenada en la memoria. Tal información puede estar almacenada pero no ser accesible o fácilmente localizada y usada (Ellis y cols., 1979).

Spear (1978) la define como el proceso que toma las representaciones almacenadas (memorias) de los eventos y se manifiesta en términos de conducta, en el entendido de que esa “conducta” en este caso puede incluir procesos encubiertos de la memoria que pueden ser inferidos por conductas subsecuentes.

De esta manera, para evaluar experimentalmente qué tanto una memoria puede ser manifestada conductualmente, se hacen algunos índices (pruebas) de uno o más atributos de la memoria. Uno de estos índices debe ser alguna forma de conducta cuantificable que se cree está relacionada con el atributo de memoria en cuestión. El índice usado en para humanos puede ser simplemente una vocal o una descripción escrita de lo que aprendieron exactamente o aproximadamente. El índice de los animales es menos simbólico, puede ser la emisión de una respuesta cuya representación fue almacenada como un atributo de memoria, que es, uno de los eventos que define el episodio original (Spear, 1978).

Por ejemplo, si una rata hambrienta corre hacia la izquierda en un laberinto T y encuentra comida, la representación de la memoria de ese episodio puede ser indicada por la dirección izquierda. Alternativamente, el índice puede ser el efecto en una conducta contraria, por ejemplo, la memoria adquirida por la rata hambrienta puede estar indicada por qué tanta dificultad tuvo, después de una vuelta a la izquierda, regresar a la derecha (Spear, 1978).

De esta manera, la memoria no es una entidad simple y unitaria, más bien es una colección de sistemas interactivos que tienen en común la tarea de almacenar, y posteriormente recuperar, información (Baron, 1985).

#### **2.4. Memoria a corto plazo y memoria a largo plazo**

Existen dos tipos de memoria o estructuras, la memoria a corto plazo (MCP) y la memoria a largo plazo (MLP). La MCP retiene la información sobre la que reflexionamos o a la que atendemos en cualquier momento. Originalmente, William James (1890, citado en Baddeley, 1985) le dio el nombre de memoria primaria. La MCP o memoria de trabajo se emplea por ejemplo en operaciones aritméticas, en las cuales se requiere un almacenamiento temporal de la información (Baddeley, 1985). Este tipo de memoria perdura relativamente poco tiempo y afecta a la información relativa al pasado reciente. En este estado la información puede participar en el aprendizaje asociativo y puede influir en la actividad presente del organismo (Pearce, 1997).

Se han llevado a cabo investigaciones sobre la retención a corto plazo tanto en humanos como animales con una variedad de tareas que revelan un resultado común:

después de ser expuestos a una fuente de información, los sujetos la pueden utilizar durante un período restringido de tiempo. Para determinar si el sujeto ha retenido o no información sobre un estímulo presentado previamente, el experimentador debe presentar una prueba de reconocimiento. El estímulo puede presentarse un cierto número de veces y si se produce un cambio en la conducta, éste podría deberse a la existencia de un recuerdo de la exposición inicial al estímulo. Con animales principalmente se ha empleado la habituación, que es la presentación repetida de un estímulo y el condicionamiento como la presentación del estímulo como señal de un evento biológicamente importante. Igualmente, se ha empleado otro procedimiento en animales como la igualación demorada a la muestra (Pearce, 1997).

En un experimento de condicionamiento (Amato y cols., 1980; citado por Pearce, 1997) se estudió la duración en horas para retener información de unas ratas. El experimento consistió en permitir a unas ratas explorar un laberinto en forma de T con un brazo negro y otro rayado. Al día siguiente se les colocó un minuto en uno de los brazos y posteriormente se les llevó a una cámara de espera por 40 min. Luego se les situó en la caja de salida del laberinto en donde se les dio de comer una docena de pasas, después se le proporcionó comida 2 horas después. Cuando acabaron de comer recibieron un ensayo de prueba en que podían escoger entre los dos brazos. De esta manera, los sujetos del grupo experimental mostraron una mayor preferencia por el brazo donde se les había colocado con comida que los sujetos del grupo control, que habían recibido el mismo tratamiento, excepto que no recibieron comida dos horas después. La explicación que los autores dieron es que el recuerdo del brazo del laberinto permaneció durante dos horas y se asoció con la comida que se consumió dos horas después.

Por el contrario, la MLP resiste períodos largos de tiempo. Esta puede ser constituida por las asociaciones que se adquieren en el curso de un condicionamiento pavloviano o instrumental, o puede consistir en la representación de un evento determinado (Pearce, 1997). Se dice que este almacenamiento a largo plazo es de hecho aprendizaje. El presente trabajo se enfocará en este sistema de memoria.

Sobre este tipo de memoria se han hecho diversas investigaciones, una de ellas es la de Rosas y Alonso (1996) en la que se investigó con ratas una discriminación temporal y el olvido de la duración del estímulo condicionado en una supresión condicionada, de esta manera, los autores probaron el efecto del paso del tiempo en la MLP de la discriminación

temporal. De esta manera, estos autores encontraron con respecto al efecto del intervalo de retención que no hay déficits de memoria de 3 a 7 días después del entrenamiento. Sin embargo, sí encontraron una pérdida de la discriminación temporal 20 días después. De esta manera, los sujetos olvidaron la duración del estímulo condicionado, pero no el “significado” de éste.

La MLP está conformada a su vez por dos sistemas, éstos sistemas son la memoria explícita y la memoria implícita. La memoria explícita es el sistema que procesa el recuerdo intencional y el reconocimiento de personas, lugares, cosas y eventos. Contrariamente la memoria implícita se refiere a un proceso de aprendizaje no intencional en el cual no se atiende conscientemente a lo que se está aprendiendo (Savage, Pitkin y Knitowski, 1999). Anderson (1995) también agrega que la memoria implícita se refiere a un tipo de memoria de las experiencias que no pueden ser recuperadas conscientemente.

En la memoria implícita, cuando se experimenta un evento, su esquema es activado automáticamente y las interconexiones a lo largo de varios elementos del mismo también. Debido a que la activación y su consecuencia, la integración, son procesos automáticos, no requieren mucho o ninguna capacidad intencional y no están afectados por la naturaleza de la codificación de los sujetos. Los actos deliberados de recolección como los necesarios para el recuerdo y el reconocimiento, dependen de los procesos elaborativos los cuales ocurren durante el período en que un ítem es activado. El procesamiento elaborativo implica la formación de nuevas relaciones entre el esquema y su contexto. El recuerdo y el reconocimiento requieren recuperación de la información previa usando información relacional o contextual (Light y Singh, 1987).

Un ejemplo de la memoria implícita es el condicionamiento clásico de asociaciones entre señales y eventos de próxima ocurrencia (Hochhalter, Sweeney, Savage, Blakke y Overmier, 2001), sobre la cual se trabajará en el presente estudio.

## **2.5. El olvido**

Uno de los fenómenos de la memoria humana que ha sido objeto de diversos estudios es el olvido. Una de las primeras investigaciones que introdujo métodos cuantitativos al estudio del aprendizaje y el olvido fue la realizada por Ebbinghaus (1895; citado en Garrett, 1985), este autor ideó varios métodos para medir la memoria como las sílabas sin sentido, las cuales tienen la ventaja de estar desprovistas de asociaciones pasadas, para igualar en lo posible los antecedentes de los sujetos.

Una de las contribuciones más importantes de Ebbinghaus fue “la curva del olvido”, que es una gráfica acerca del tiempo que se emplea para reaprender una lista de sílabas sin sentido después de un aprendizaje inicial seguido de un intervalo de retención que variaba en el tiempo (Galotti, 1999).

Este autor estuvo interesado en cómo se relaciona el olvido con el intervalo de tiempo que media entre el aprendizaje y el recuerdo. Para tratar de responder a esta cuestión, Ebbinghaus formuló *la ley del desuso* (1885, citado en Rosas, García-Gutiérrez y Romero, 2003), en la cual se considera que la información almacenada que no se practique o atienda, se debilita, decayendo su fuerza con el mero paso del tiempo.

Esta teoría es una de las más simples, ya que sugiere que las asociaciones se harán más débiles con el paso del tiempo y que el olvido es una función inexorable del tiempo, por lo que las memorias se debilitan mientras se hacen más viejas (Houston, 1991).

Sin embargo, esta explicación plantea dos problemas, por un lado no explica cómo se produce el desvanecimiento de la huella de memoria, es decir, no determina qué mecanismos estarían implicados en este desvanecimiento. Además, la noción de que el tiempo es una variable, por razones científicas, es indefendible, el tiempo sólo da oportunidad a que operen las variables efectivas. Por ejemplo, el metal no se oxida por el paso del tiempo, sino por ciertos procesos químicos como la oxidación (Osgood, 1984).

### **2.5.1. Teorías de la interferencia**

Otra de las teorías que trata de explicar los factores del olvido es la teoría de la interferencia, en la cual se define al recuerdo o memoria en términos conductuales como una respuesta producida por un estímulo; cuando una asociación estímulo-respuesta es presentada repetidas veces, pero no se da reforzamiento, aparece el decremento de la respuesta u olvido. Otra causa de este decremento es la modificación del estímulo provocador, así, el olvido resulta básicamente de las interferencias entre asociaciones que lleva en el sistema de almacenamiento de la memoria (Osgood, 1984).

Desde esta perspectiva, el nuevo aprendizaje, especialmente si son materiales similares a los aprendidos previamente, tiende a interferir con el aprendizaje anterior (Ellis y cols., 1979).

De acuerdo a esta teoría, existen dos tipos de interferencias: retroactiva y proactiva.

La *interferencia retroactiva* se refiere a la interferencia resultante de un aprendizaje subsecuente. Por ejemplo, si un sujeto aprende dos tareas sucesivas, en la tarea 1 aprende A y en la tarea 2 aprende B, entonces, al final de algún intervalo de retención se prueba su habilidad para recuperar la tarea 1 (Ver tabla 1) (Houston, 1991).

<b>GRUPO</b>	<b>TAREA 1</b>	<b>TAREA 2</b>	<b>TAREA 3</b>
Experimental	Aprender A	Aprender B	Retención de B
Control	Aprender A	-	Retención de A

Tabla 1. Diseño experimental de la interferencia retroactiva (Houston, 1991)

La interferencia retroactiva, se produce por ítems nuevos que interfieren con los ya existentes, esta interferencia alude al efecto negativo de la información nueva sobre el recuerdo de la información previa (Rosas y cols., 2003).

Por otro lado, la *interferencia proactiva* es la dificultad para adquirir ítems nuevos y el desplazamiento de éstos por la presencia de otros previos ya almacenados, se refiere al efecto negativo del aprendizaje previo sobre la rememoración de la información nueva (Rosas y cols., 2003). Es decir, es la interferencia que ejercen materiales aprendidos previamente, que hacen el aprendizaje subsecuente más difícil de recuperar (Galotti, 1999).

Se dice que el recuerdo de una lista dada (tarea 2) ha sido interrumpido (ver tabla 2) por aprendizaje previo (tarea 1). Por lo cual, mientras más listas previas se hayan aprendido, mayor será la pérdida de la retención (Houston, 1991).

<b>GRUPO</b>	<b>TAREA 1</b>	<b>TAREA 2</b>	<b>TAREA 3</b>
Experimental	Aprender A	Aprender B	Retención de A
Control	-	Aprender B	Retención de B

Tabla 2. Diseño experimental de la interferencia proactiva (Houston, 1991)

Un elemento que es importante señalar sobre esta teoría de la interferencia, es que se considera que la información que sufre de interferencia no puede ser recuperada y por tanto es información perdida. Algunos autores distinguen entre disponibilidad de los ítems y accesibilidad de los ítems. Es decir, si un ítem es almacenado en la memoria, por una

parte, está disponible. Si no está disponible, entonces se ha ido permanentemente de la memoria o nunca estuvo ahí. Por otra parte, la accesibilidad, se refiere a la habilidad para hacer disponibles los ítems almacenados en la memoria, o para recuperarlos (Houston, 1991).

### **2.5.2. Teorías de la consolidación**

La teoría de la consolidación (Hebb, 1949, citado en Rosas y cols., 2003), explica el olvido más allá de la interferencia, de acuerdo con esta teoría, el almacenamiento de la formación permanente de circuitos de neuronas interconectadas que están formados parcialmente al final del entrenamiento y que necesitan de un periodo sostenido de actividad para que el circuito se consolide y la información se almacene. Si esta actividad no pudiera realizarse o fuera interrumpida, no podrían formarse relaciones permanentes en la red neural y la memoria del ensayo quedaría incompleta.

De esta manera, la actividad neural producida por algún aprendizaje, tiende a persistir algún tiempo después de la experiencia misma y esta persistencia permite la consolidación de cambios estructurales a largo plazo en la memoria. Si la actividad neural no se le permite el suficiente tiempo para consolidarse, la retención del aprendizaje será débil. Entonces, si la actividad neural es interferida por nuevo aprendizaje antes de que la consolidación haya ocurrido, la memoria del aprendizaje previo no estará presente (Ellis y cols. 1979).

Houston (1991) ha explicado la teoría de la consolidación a través del efecto de la amnesia retrógrada, en el cual un animal aprende primero una respuesta particular (por ejemplo, una respuesta de evitación), y después se le expone a un agente amnésico, como un choque electroconvulsivo o cloruro de potasio. Entonces, se prueba al animal para la respuesta original y se encuentra que la memoria para la conducta aprendida previamente no está presente. Si al animal se le administra el choque inmediatamente, es menos probable que el aprendizaje llegue a ser permanente que si se permite que el tiempo pase antes de administrar el agente amnésico. De esta manera el agente amnésico no permite la consolidación de la memoria, para que ésta llegue a ser permanente, se necesita un poco de tiempo para consolidarse.

La ley del desuso de Ebbinghaus, la teoría de la interferencia y la de la consolidación, tienen en común el hecho de que asumen que la información olvidada es información perdida. Teorías contemporáneas han desarrollado una posición contradictoria, se dice que una vez almacenada la información en la memoria, ésta permanece inalterada hasta que se den las condiciones adecuadas para su recuperación, de esta manera, desde esta perspectiva, el olvido no proviene de que la información se pierda, sino de que resulta más difícil su recuperación.

### **2.5.3. Teorías de la recuperación de la información**

De acuerdo con estas teorías, el olvido se produce porque distintos factores afectan la recuperación de la información almacenada, la cual permanece intacta (Bouton, 1993; Spear, 1973, citado en Rosas y cols., 2003). Uno de los factores que se asume que afecta a la recuperación de la información es el cambio de contexto (Bouton, 1993). De acuerdo a Spear (1973), la información se recuerda en la medida en que las condiciones de recuperación de la información son similares a las condiciones de adquisición de la misma. Entonces el olvido se deberá a una serie de circunstancias o eventos que ocurren durante el intervalo de retención y que modifican los estímulos que definen el contexto de prueba comparado con el de entrenamiento.

En síntesis, estas teorías mantienen la hipótesis de que la información permanece inmutable una vez adquirida y solo varía la accesibilidad de la misma, en otras palabras, la facilidad con que dicha información puede ser recuperada en un momento dado. Es decir, el olvido se interpreta como un problema en la recuperación de la información y no como una pérdida de la misma. Asimismo, McGeoch (1932, citado en Ellis y cols, 1979) explica el olvido desde esta perspectiva a través de dos mecanismos: la interferencia y el cambio de contexto, los cuales se explicarán más adelante.

Algunos efectos que respaldan las teorías de la recuperación son: la reactivación, la competición entre respuestas, el desaprendizaje y la extinción (Rosas y cols, 2003).

La teoría de la recuperación afirma que tras el entrenamiento en una determinada tarea, incluso la exposición a una parte de las claves que se presentaron en el momento del entrenamiento, se recuperará o reactivará la información sobre dicho entrenamiento en la

memoria. Una vez reactivada, esta información se puede modificar de varias maneras y así alterar el recuerdo del entrenamiento original (Pearce, 1997).

Una manera en la que la *interferencia* ocurre es a través del proceso de *competición de respuestas*, en el cual el aprendizaje de nuevas respuestas actúa para bloquear la recuperación de respuestas anteriores. Por ejemplo, si se presenta el paradigma A/B, y posteriormente el A/D, éste último se transfiere y nuevas respuestas están asociadas con el mismo estímulo A, en este paradigma A/B representa una lista de pares asociados en la cual A representa el estímulo y B la respuesta. Si, después de aprender las asociaciones A/D, se pide la recuperación de las respuestas B, puede haber dificultad por la competición de las respuestas a D. Por ello, otra razón del olvido es la competición entre respuestas al momento de la recuperación (Ellis y cols., 1979).

Sin embargo, Ellis y cols. (1979) citan el estudio de Melton e Irwin (1940) quienes descubrieron que la competición de respuestas era insuficiente para explicar la interferencia vista en los experimentos con este paradigma. Por ello, estos autores propusieron un segundo mecanismo que es necesario para una mejor explicación del olvido: el *desaprendizaje*. La idea básica es que durante el aprendizaje de A/D, las asociaciones A/B se vuelven débiles. Como el sujeto aprende la segunda lista (A/D), las respuestas a B eran dadas por los sujetos. Estas respuestas son incorrectas durante el aprendizaje de la segunda lista y por tanto, no son reforzadas o son extinguidas. Por esto, una última prueba de retención de la asociación A/B mostrará olvido de las respuestas a B que habían sido extinguidas.

La noción de desaprendizaje enfatiza la *extinción* de asociaciones estímulo-respuesta. Postman y Stark (1969; citados en Ellis y cols., 1979) han enfatizado que el desaprendizaje reflejado en la relativa indisponibilidad de las asociaciones de la primera lista, representa el momento para responder en términos de la lista aprendida más recientemente. Entonces, las respuestas a la primera lista no son actualmente desaprendidas sino que disminuye su accesibilidad por la *supresión* de las respuestas a la primera lista en el tiempo de la recuperación. En el estudio de estos autores, a los sujetos se les dio dos tipos de pruebas de retención. Una fue una prueba de recuerdo típica en la cual los sujetos recuperaron las respuestas cuando se presentaron con el estímulo. La otra fue una prueba de igualación estímulo-respuesta diseñada para eliminar la necesidad de nombrar los ítems; los sujetos simplemente elegían los pares estímulo-respuesta apropiados. Los resultados

indicaron mucho menos interferencia con la prueba de igualación que con la prueba de recuerdo, además de que en algunos casos no hubo tal interferencia. El aspecto importante aquí es que la prueba de igualación no puede ser completada si la asociación estímulo-respuesta ha sido desaprendida. Consecuentemente los resultados sugieren que las asociaciones no fueron débiles sino que simplemente no estuvieron disponibles en la prueba de recuerdo (Ellis y cols., 1979).

Por otra parte, con respecto al segundo mecanismo que explica el olvido: el cambio de contexto, Spear (1978) estableció que las diferencias en el contexto que acompañan la adquisición de la memoria y el contexto presente cuando se da la recuperación pueden causar olvido. Esto debido a varias razones: 1) las consecuencias sensoriales del entrenamiento (rápido) y las consecuencias hormonales; 2) el ambiente interno también cambia en base a factores preprogramados que pueden ser progresivos (por ejemplo la edad) o cíclicos; 3) los cambios ambientales externos por ejemplo la hora del día o la estación o los factores irregulares como el clima y 4) la adquisición de nuevas memorias que pueden tener atributos en común con la memoria que va a ser recuperada y que puede competir (interferir) en el tiempo de recuperación.

Por tanto, se dice que los elementos contenidos en el contexto (los estímulos contextuales) proveen una fuente de claves de recuperación de la información. El contexto es un compuesto de estímulos que incluyen un gran número de atributos: el color y la forma de los aparatos, el olor, el color, el brillo y el sonido del cuarto del entrenamiento, etc., en el caso de manipulaciones con los animales (Zhou y Riccio 1996).

Zhou y Riccio (1996) exploraron las características multidimensionales del efecto del cambio de contexto y el olvido de los atributos de los estímulos en un paradigma de condicionamiento aversivo diferencial en ratas. El objetivo era determinar si los componentes del contexto ejercen algún control sobre la ejecución de los sujetos, además de observar el efecto de cambiar más de un elemento del contexto (atributos e intervalo de tiempo). De acuerdo a los resultados, los autores concluyen que tanto los atributos del contexto como el intervalo de tiempo que se dan en el mismo (24 h y 2 semanas) juegan un papel crucial en la ejecución de los sujetos. De esta manera, finalmente se dice que los atributos de la memoria pueden actuar sinérgicamente tanto para facilitar como para inhibir la recuperación de la memoria objetivo. Esta investigación evidencia la importancia del

contexto con un paradigma de condicionamiento aversivo en ratas, en el olvido de los atributos de estos estímulos.

#### **2.5.4. Intervalo de retención**

Con relación al intervalo de tiempo como una parte del contexto, Galotti (1999) retoma el descubrimiento de Tulving y Thomson (1973), que dice que en el tiempo en que el material es puesto en la MLP, se codifica de una manera particular, dependiendo del contexto presente en el tiempo. La manera en la cual esta información es codificada es específica de ese contexto. Asimismo, cita otro experimento de estos autores (Tulving y Thomson, 1973), en el cual demostraron el principio de especificidad de la codificación de la siguiente manera: Los sujetos vieron las palabras “objetivo” apareadas con otras palabras en letras pequeñas. Se les indicó que las palabras en letras pequeñas eran claves. Unas palabras estuvieron relacionadas con la palabra objetivo (v.g. caliente/FRIO), mientras que otras no lo estuvieron (v.g. tierra/ FRIO). Al grupo control se les presentó las palabras objetivo sin claves (v.g. FRIO). En la prueba o recuerdo, aquellos que no habían visto la clave durante la fase de aprendizaje (la fase de adquisición) fueron ayudados si fueron presentadas las claves relacionadas, incluso si estas claves no habían sido vistas en la fase de aprendizaje. Por el contrario las claves no relacionadas no fueron efectivas para el recuerdo o recuperación. Sin embargo, los resultados fueron muy diferentes de los participantes que habían visto las claves durante la fase de adquisición, para éstos, las claves no relacionadas de hecho fueron efectivas para ayudar al recuerdo, incluso mejor que las claves relacionadas que no habían sido presentadas durante la adquisición. Estos autores concluyeron que incluso una palabra relacionada débilmente puede llegar a ser una clave de recuperación si es presentada en el tiempo de la adquisición.

Otro estudio sobre las características del intervalo de retención, fue el realizado por Meltzer y Cai (1996), quienes emplearon pichones en una tarea de discriminación temporal, en la cual debían responder a un color en el centro de una llave en una cámara con tres llaves por elegir. Las llaves cambiaban con la iluminación de una línea vertical y los sujetos tenían que completar un IF, después se retiraba la luz del centro de la llave y ambos lados de las llaves eran iluminados. El lado correcto de la llave era determinado por el color del estímulo inicial y la duración del IF. Los resultados son consistentes con la hipótesis de que

la conducta es controlada no sólo por un estímulo que fue presentado en el pasado sino por el intervalo (de 2, 4, 6, 8 y 10 s) desde el cual el mismo fue presentado. Estos autores concluyen que esto indica que el control temporal puede ser observado de manera diferente a como ha sido tomado en otros procedimientos de discriminación temporal. La diferencia más obvia fue la mayor exactitud de los sujetos después de los intervalos de tiempo cortos.

Como puede verse, son diversas las variables que están relacionadas con el olvido; recientemente, se realizó un estudio que emplea en conjunto algunas de estas variables con humanos. Vila, Romero y Rosas (2002) manipularon variables como los cambios en el contexto temporal y físico, con el objetivo de probar los efectos aditivos de los cambios en el contexto físico y el paso del tiempo en una tarea de interferencia retroactiva. Esta tarea consistió en la presentación de dos símbolos similares a los caracteres del alfabeto chino (S1 y S2) y sus dos diferentes símbolos comparativos (C1 y C2), es importante aclarar que cuando se presentaba el S2 no hubo estímulos comparadores y la elección de cualquier posición no fue reforzada, el S2 fue irrelevante y se incluyó para hacer la tarea ligeramente más compleja. Estos estímulos se presentaron dentro de una tarea simbólica de igualdad a la muestra simultánea, en la cual los sujetos aprendieron una discriminación con un contexto específico y después esta discriminación fue invertida. El contexto en el cual ocurrió la inversión fue combinado factorialmente (en cuatro grupos) con el paso del tiempo antes de la prueba, la cual siempre fue realizada en el mismo contexto original donde se adquirió la discriminación. De esta manera, los sujetos recibieron la discriminación invertida tanto en un contexto diferente del original como el mismo contexto. La mitad de cada uno de los grupos recibieron la prueba inmediatamente después del entrenamiento de inversión y la otra mitad la recibió 48 h después.

Vila, Romero y Rosas (2002), concluyeron con este experimento y retomando la paradoja contextual de Rosas y Bouton (1998), que el contexto temporal es un contexto superordinario en el cual se incluyeron los contextos físicos. Esto sugiere que los efectos del intervalo de retención y el contexto son parte del mismo mecanismo subyacente, un cambio contextual. Al encontrar estos efectos en humanos y en una tarea instrumental se subraya la generalidad del mecanismo del cambio contextual del olvido en diferentes especies y en una variedad de tareas experimentales.

Por todo lo anterior, se puede concluir que, de acuerdo a las teorías de la recuperación, la recuperación de la información depende de varias variables: el contexto

físico y el intervalo temporal que se da dentro de ese mismo contexto. Además de estas variables, en el presente estudio se tomará en cuenta un procedimiento de aprendizaje que también está relacionado con la recuperación y adquisición de la información y el cual será revisado en el siguiente capítulo: Procedimiento de Consecuencias Diferenciales.

## **CAPITULO 3**

# **EFFECTO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSECUENCIAS DIFERENCIALES**

Otro factor que está relacionado con la recuperación y adquisición de la información se refiere a las características del procedimiento de aprendizaje. El procedimiento tradicional o Procedimiento de Consecuencias Comunes (PCC) consiste en reforzar con el mismo resultado a todas las respuestas correctas sin tomar en cuenta el estímulo discriminativo presentado, es decir, las mismas respuestas producen siempre la misma recompensa o reforzador común (Overmier, 2001). Por otro lado en el Procedimiento de Consecuencias Diferenciales (PCD) se requiere aprender relaciones estímulo – respuesta, en las cuales cada una tiene una consecuencia específica (Trapold y Overmier, 1972; Overmier, 2001).

El PCD mejora el aprendizaje y por tanto, puede tener una función de modulador para la recuperación de la información, produciendo una mejoría de la memoria a largo plazo (Overmier, 2001; Estévez y cols., 2001; Romero, Vila, Rosales y Morales 2003). Este procedimiento altera en cierta manera la naturaleza de los procesos cognitivos usados para resolver tareas discriminativas. Este cambio en los procesos cognitivos está representado por la utilización de un sistema de memoria diferente del sistema usado comúnmente para adquirir y recordar información cuando se emplea el PCC. Es decir, el PCD activa el sistema de memoria implícita (el cual está contenido dentro de la memoria a largo plazo), que es funcionalmente diferente del sistema de memoria explícita, que es usado para resolver problemas de memoria cuando se utiliza el PCC (Savage 2001).

A continuación se expondrá la evidencia experimental desarrollada en años recientes sobre el PCD.

### **3.1. Procedimiento de consecuencias diferenciales**

Se ha encontrado en diversas investigaciones (Savage, Pitkin y Careri, 1999), que utilizan el Procedimiento de Consecuencias Diferenciales (PCD), que se produce un mejor aprendizaje y con más rapidez que con el PCC. Se dice que esto ocurre debido a que se presentan expectativas diferentes acerca del reforzador, las cuales pueden tener una función de modulador para la recuperación de la información, haciendo posible que se active la

memoria (específicamente, el sistema de memoria implícita)(Trapold y Overmier, 1972; Estévez y cols., 2001; Romero, Vila, Rosales y Morales 2003).

El PCD es una tarea de discriminación que implica modificar el procedimiento de reforzamiento, es decir, ante una respuesta correcta a un estímulo específico, se refuerza con una consecuencia particular, la cual difiere de otra consecuencia a una respuesta correcta a otro estímulo. De esta manera, el PCD implica una correlación entre cada respuesta correcta y el estímulo con una condición de reforzamiento distinta de otro estímulo, de manera que para que el evento pueda ser recordado se asocia con una única consecuencia (Savage, Pitkin y Careri, 1999).

Por ello, una diferencia importante del PCD con el PCC, es que en éste último, solo se tiene la presencia de un sólo estímulo discriminativo para guiar la elección. En cambio en el PCD, existen expectativas anticipando la recompensa o resultados las cuales poseen propiedades de señal, de esta manera el organismo dispone de estas señales adicionales para guiar sus elecciones, de manera funcional, si el organismo tiene más de una fuente de información que lo guíe, debería aprender más rápido y mejor (Overmier, 2001).

De esta manera, este procedimiento facilita las relaciones condicionales de un aprendizaje inicial y la memoria de las claves condicionales, principalmente en tareas de igualación y tareas discriminativas, cuando se compara con la ejecución de la manera tradicional en la que se usa el mismo resultado para reforzar todas las respuestas correctas. Tales efectos han sido la base para inferir que los sujetos tienen *expectativas* del reforzamiento específico. De esta forma, las expectativas para un resultado tienen un papel mediacional en la ejecución discriminativa. La historia de reforzamiento resulta en anticipaciones o expectativas del reforzamiento futuro que a la vez puede servir como un “estímulo” para una elección conductual futura. Desde esta perspectiva, las expectativas son una propiedad disposicional, acompañada por la consecuencia o resultado diferencial. Estos operan a través de un mecanismo parecido a un estímulo guiando o proporcionando claves conductuales. Esta interpretación se basa en una perspectiva cognitiva de la naturaleza del estado mediacional desarrollada por Trapold y Overmier (1972), Maki, Overmier, Delos y Gutmann (1995).

Es decir, esta teoría de la expectativa implica que a) la relación consistente entre la clave discriminativa condicional y el único reforzador para las respuestas correctas resulta

en el condicionamiento de una expectativa de reforzador específica para el estímulo discriminativo y b) que tales expectativas tienen propiedades claves-estímulo únicas que pueden reemplazar aquellas claves discriminativas condicionales guiando la elección conductual (Maki, Overmier, Delos y Gutmann, 1995).

Savage y cols. (1999b) han sugerido que la alta eficacia obtenida con el PCD, en relación con el PCC puede ser el reflejo de tres aspectos: en primer lugar un gran control de estímulo a través de la relación de un estímulo complejo (muestra-comida), segundo, una conducta de respuesta mediada y tercero un proceso de mediación de memoria diferente (es decir que el PCD activa un sistema de memoria diferente, memoria implícita). Además, estos autores también consideran que se producen expectativas de reforzamiento, las cuales controlan primordialmente la elección conductual.

Por todo lo anterior, se puede decir que hay dos factores importantes en el PCD: por un lado el papel de la relación clave-reforzamiento y por otro, las consecuentes expectativas que guían la elección conductual.

Una explicación adicional menciona que el PCD implica correlacionar cada estímulo muestra elegido correctamente con una condición de reforzamiento distinta, así como a lo largo de cada ensayo, cada evento será recordado y llegará a estar asociado con una sola consecuencia. De esta manera, un sujeto aprende a predecir cuál consecuencia será entregada por una respuesta correcta, lo que desarrolla una expectativa distinta para un solo reforzador con la presentación del estímulo muestra (Savage, 2001).

Savage (2001) además analiza los mecanismos que producen el PCD a un nivel neurobiológico. Además, otros autores han analizado los mecanismos neurobiológicos subyacentes al PCD, donde se dice que las diferencias encontradas entre el PCD y el PCC se deben a la naturaleza de las asociaciones formadas y al tipo de expectativas por las cuales se producen (expectativas de reforzamiento generalizadas [PCC] o expectativas de reforzamiento únicas [PCD]). Se ha sugerido que pueden ser procesadas diferentes tipos de asociaciones en diferentes sistemas neurales (Weiskranz, 1987; citado en Savage, 2001). Por ejemplo, se ha usado la aproximación de un sistema de memoria múltiple, para establecer que el hipocampo (área cerebral que tiene un papel esencial en la memoria explícita e implícita) es necesario para tareas que requieren: a) un procesamiento de información sobre las relaciones entre el estímulo o b) el uso de la memoria de trabajo; en ambos casos, la amígdala (que medía las reacciones emocionales apetitivas, de manera que

cuando un estímulo discriminativo, como un sonido, se empareja con un estímulo reforzante positivo, como el alimento, el sonido llega a asociarse tanto con los atributos gratificantes del alimento, como el sabor, como los no gratificantes como el aspecto visual (Jessel,1997) parece ser activada cuando la tarea requiere formar asociaciones entre estímulos neutrales y estímulos incentivos.

De esta manera, uno de los sistemas de memoria más utilizados para explicar el PCD es el sistema de memoria dual, que se refiere a los sistemas de memoria explícita e implícita. La memoria explícita describe el sistema que procesa el recuerdo intencional y el reconocimiento de la gente, lugares, cosas y eventos, mientras que la memoria implícita, se refiere a los procesos del aprendizaje no intencional, es decir, aquel en el cual no se atiende conscientemente a lo que se está aprendiendo. Un gran número de poblaciones con diagnóstico de amnesia y demencia (por ejemplo amnesia diencefálica y lóbulo temporal y pacientes con Alzheimer) tienen deterioro en tareas que activan el sistema de memoria explícita sin embargo tienen un procesamiento normal de la memoria implícita (Savage, 2001).

Por ello, Savage (2001), propone que el sistema utilizado en el PCD es la memoria implícita, el cual es funcional y estructuralmente diferente del sistema de memoria explícita que es usado para resolver problemas de recuerdo cuando es usado el PCC. El sistema de memoria explícita es activado principalmente cuando un procedimiento de reforzamiento común o el PCC, es usado con un paradigma de igualdad a la muestra. De acuerdo con Savage (2001) en estas circunstancias, el sujeto debe contar con su memoria, por ejemplo, recuerdo o reconocimiento del estímulo muestra para resolver correctamente la tarea. La utilización el PCC resulta en la producción de una sola expectativa de reforzamiento la cual tiene un valor predictivo.

La primera demostración del PCD fue realizada por Trapold (1970), quien utilizó una tarea de discriminación en ratas, en la cual se necesitaba una respuesta a un nivel (R1) en presencia de un estímulo (S1) y una respuesta a un segundo nivel (R2) en presencia de otro estímulo (S2). De esta manera, cuando las respuestas correctas R1s estaban asociadas con cubos de alimento y las respuestas correctas R2s con una solución azucarada, la tasa de adquisición aumentó y hubo un mayor número de respuestas correctas que cuando R1 y R2 estaban asociados con el mismo reforzador (Goeters, Blakely y Poling, 1992; Overmier, 2001; Savage y cols., 1999).

### 3.2. Estudios con animales

A partir de entonces, se han realizado investigaciones con animales como ratas, y pichones (Goeters, Blakely y Poling, 1992).

En un estudio realizado recientemente con ratas jóvenes y ratas viejas en donde se aplicó el PCD, se observó una mejor ejecución que en el grupo control (Savage y cols., 1999a). Este estudio se realizó con el objetivo de comprobar si el PCD mejora la recuperación de la información en la memoria en ratas viejas, en una tarea de Igualación a la Muestra Demorada (IMD). Con ello, se esperaba que las ratas viejas entrenadas con el PCD no mostraran la ejecución típica de edad relacionada con un decremento en la memoria de trabajo espacial. Para tal efecto, la tarea de IMD consistía en dos fases: una fase de muestra en la que se presentaba una palanca derecha o una palanca izquierda semi-aleatoriamente, la cual debía ser presionada por el animal, posteriormente se introducía un intervalo de demora de 0, 4, 8, 16, 32 ó 48 s aleatoriamente, esto entre la fase de muestra y la fase de respuesta, en la cual el sujeto debía presionar la palanca que había sido presentada en la fase de muestra. Este procedimiento se aplicó en dos grupos con dos condiciones: reforzamiento diferencial y reforzamiento no-diferencial. Los sujetos en la condición diferencial recibieron una bolita de comida como reforzador cuando la muestra era la palanca derecha y eligieron la palanca derecha durante la fase de respuesta. Si la muestra era la palanca izquierda, y los sujetos elegían esta misma en la fase de respuesta, entonces se les daba una solución de sacarosa. El grupo en la condición no-diferencial recibió una presentación aleatoria de bolitas de alimento o solución de sacarosa después de las respuestas correctas de los sujetos.

Los resultados de este estudio demostraron que las ratas viejas entrenadas con el PCD no mostraron el decremento tradicional en la memoria asociado a la edad con una tarea de Igualación a la Muestra. Por otra parte, en ambos grupos de ratas (jóvenes y viejas), el PCD capacitó al animal a resolver los problemas de memoria con demoras, en las cuales de otra manera fallarían. Ambos grupos entrenados en la condición no-diferencial mostraron un significativo decremento en la ejecución de intervalos largos.

La importancia de este estudio radica en el hecho de que los modelos animales del mejoramiento de la memoria relacionados con la edad, tienen un significativo grado de

equivalencia conceptual con la condición humana. Incluso, estos modelos animales son usados para entender mejor las alteraciones, neuropsicológicas, neuroquímicas y neuroconductuales relacionadas con la edad, las cuales pueden ayudar a desarrollar terapia para mejorar la memoria en poblaciones de adultos mayores y con diagnóstico de demencia.

Otro estudio que utilizó un modelo animal para comprobar el mejoramiento del aprendizaje y la memoria con el PCD fue el realizado por Savage y Langlais (1995, citado en Hochhalter y cols, 2001), en el cual se emplearon ratas con deficiencia de tiamina inducida experimentalmente (DTI), esta deficiencia está asociada con el abuso de alcohol en períodos largos de tiempo y el consecuente síndrome de Wernicke-Korsakoff en humanos, que se caracteriza por severos déficits en la memoria. Se emplearon dos grupos, uno con deficiencia de tiamina inducida y un grupo control, los cuales fueron entrenados en una tarea de igualación “a la posición” en un laberinto T. En cada ensayo se les dio una exposición guiada a una posición muestra (solo uno de los dos brazos estaba disponible), entonces la rata corría al laberinto de nuevo con la elección de ambos brazos. Una elección correcta consistía en que la rata regresara al brazo al cual se le había guiado previamente a la muestra. Cada grupo de ratas fue asignado a un PCD o a un PCC, de esta manera, los sujetos recibieron leche de chocolate o comida para ratas para las respuestas correctas. Para el grupo con el PCD, se dio un resultado específico por cada tipo de respuesta correcta (por ejemplo, izquierda = chocolate, derecha = comida para rata). En la otra condición (PCC), todas las respuestas correctas fueron seguidas por el mismo resultado. Con lo anterior, los autores encontraron que las ratas con DTI entrenadas con el PCC requirieron mucho más ensayos para aprender la tarea que el grupo control entrenado con el PCC, mostrando que el tratamiento de DTI deterioraba el aprendizaje. Sin embargo, tanto el grupo con DTI como el control tuvieron una ejecución similar cuando fueron entrenados con el PCD. EL deterioro en el aprendizaje no aparecía en las ratas con DTI cuando se usaba el PCD, los autores atribuyen esto a que el PCD provee una fuente alternativa de claves de expectativas que aumenta el sistema de memoria implícita que no está lesionado o dañado.

En otra investigación, se empleó un procedimiento de igualación a la muestra demorada para demostrar el efecto del PCD, empleando pichones (Brodigan y Peterson, 1976). Cada ensayo empezó con la presentación de una luz verde o roja en el centro de tres llaves adyacentes. La llave muestra (luz roja o verde) se apagaba al picotear cinco veces en

el centro de la llave y se iniciaba un intervalo de demora (0, 3 ó 15 s) durante el cual todas las llaves era inoperadas. Después de que había pasado el intervalo de demora, los estímulos de comparación (una línea negra horizontal, y una línea negra vertical, eran presentados en los dos lados de las llaves. Las respuestas correctas eran seguidas de reforzamiento. Para la mitad de los sujetos, las respuestas correctas eran picar a la línea horizontal de manera condicional a la presentación de la muestra verde, y para la otra mitad picar a la línea vertical de manera condicional a la presentación de la muestra roja. En la prueba del PCD, se asignó a los sujetos a uno de dos grupos. En el grupo de consecuencias diferenciales, una respuesta correcta a la línea horizontal producía una consecuencia diferente ante una respuesta correcta a la línea vertical. Por ejemplo, las repuestas correctas a la línea vertical eran seguidas por comida, mientras que las respuestas correctas ante la línea horizontal eran seguidas por agua. En el grupo de consecuencias no diferenciales, los pichones recibían comida o agua de manera irregular ante respuestas correctas. Las relaciones entre la muestra y el estímulo de comparación y las relaciones entre la muestra y las consecuencias estuvieron contrabalanceadas dentro de los grupos. Los autores encontraron que los sujetos del grupo de consecuencias diferenciales aprendieron las dos discriminaciones significativamente más rápido que los sujetos en el grupo de consecuencias no diferenciales. Por ejemplo, cuando el intervalo de demora era de 3 s, la precisión terminal de los sujetos expuestos a las consecuencias diferenciales era de 80 a 90%, para los sujetos expuestos a las consecuencias no diferenciales, su precisión terminal era de 60 a 70%. Estos resultados nuevamente demuestran la superioridad del PCD sobre el PCC en cuanto al aprendizaje más rápido de relaciones complejas en una tarea de igualación a la muestra demorada (citado en Goeters y cols., 1992).

### **3.2.1. Ventajas de los modelos animales**

Una de las ventajas de los modelos animales en la investigación en memoria es que permiten hacer manipulaciones y controles que no son posibles en la investigación con humanos, por ejemplo, en la investigación neurobiológica, los daños en el cerebro solo pueden ser estudiados después de que la persona muere y el tejido cerebral puede ser examinado, por lo tanto, a través de los modelos animales se puede obtener información que no es de fácil acceso en humanos, como los patrones de daño cerebral que resultan en

un deterioro de memoria específico. Es así como esta información puede ser aplicada a casos humanos con déficit de memoria con el objetivo de desarrollar tratamientos efectivos (Hochhalter y cols., 2001).

Además, a partir de la evidencia experimental con modelos animales, han surgido nuevas hipótesis sobre los mecanismos del PCD en la memoria. Es así como Savage (2001) se pregunta si el PCD puede ser usado para mejorar la memoria de poblaciones amnésicas. Para ello propone utilizar tareas de memoria que sean sensibles al daño cerebral que produce la amnesia y modelos seleccionados de déficits de memoria, como la deficiencia de tiamina inducida por pirithiamina, la cual produce amnesia diencefálica y demencia relacionada con la edad. Esta autora menciona que los datos encontrados en ratas sugieren que los individuos con daño cerebral tienen sistemas cognitivos sin alteraciones que pueden ser compensados si se aplica en PCD. De esta manera, propone que la expectativa de un reforzador específico producida por el PCD y este tipo de codificación de memoria es neurobiológicamente diferente de los procesos cognitivos de retención de información de la muestra. Tales datos se parecen a la distinción entre memoria explícita e implícita, el cual revela que bajo ciertas condiciones los pacientes con daño cerebral pueden mostrar un aprendizaje y funciones de memoria normales. Esta interpretación surge de la evidencia de que hay múltiples sistemas de memoria en el cerebro que procesan diferentes atributos cognitivos. De esta manera, se cree que la distinción entre PCC y PCD depende de los diferentes procesos psicológicos, los cuales a su vez son manejados por diferentes sistemas neurobiológicos.

Tanto en humanos, como en este caso ratas, se desarrollan problemas de memoria asociados a la edad avanzada. Sin embargo, la edad no deteriora la ejecución en todas las medidas de cognición y memoria. La edad en humanos está asociada con un sustancial decremento de la ejecución en tareas que involucran la memoria explícita, mientras que la ejecución en las tareas de memoria implícita están preservadas (Savage y cols., 1999b), que es precisamente el tipo particular de memoria sobre el cual se considera que incide el PCD.

Por lo anterior, la evidencia experimental con ratas de edad avanzada permite reafirmar que el PCD incide en el mejoramiento de la memoria en poblaciones con déficits en esta función cognitiva, por ello, diversos investigadores se han interesado en estudiar los efectos del PCD en la memoria humana, encontrado resultados positivos.

### 3.3. Estudios con humanos

Este mejoramiento en la memoria no sólo se ha observado en animales, también se ha probado con diferentes poblaciones en humanos (adultos con síndrome de Prader-Willi, niños, retrasados mentales, ancianos alcohólicos, ancianos con síndrome de Wernicke-Korsakoff y con demencia alcohólica y universitarios). Además el PCD ha sido demostrado con una amplia variedad de consecuencias, por ejemplo, comida vs agua (Savage y cols 1999a), dinero vs puntos (Hochhalter, Sweeney, Bakke, Holub y Overmier, 2000), juguetes vs comida (Estévez, Fuentes, Mari-Bêfa, González y Alvarez, 2001; Estévez y Fuentes, 2003), visual vs auditivo (Romero, Vila, Rosales y Morales, 2002) retroalimentación vs comida (Maki, y cols. 1995) comida vs centavos (Dube, Rocco, y Mcilvane, 1989).

Joseph, Overmier y Thompson (1997) llevaron a cabo un estudio con adultos con síndrome de Prader-Willi, en el cual a través de una prueba de relaciones transitivas, encontraron una ejecución superior con el PCD. El síndrome Prader-Willi es un desorden congénito causado por una supresión o inactivación de un segmento del ADN del cromosoma 15, éste síndrome está asociado con corta estatura, desarrollo sexual incompleto, dificultades de aprendizaje, inestabilidad emocional, obsesión por la comida e ingesta incontrolable resultante en obesidad latente. Con respecto a aspectos cognitivos del síndrome, los autores argumentan que esta población posee un posible déficit en la memoria a corto plazo en una tarea de reconocimiento de imágenes (Warren y Hunt, 1981, citado en Joseph y Overmier, 1997). Además de que no ha sido comprobado si el reforzamiento basado en comida es efectivo para enseñar habilidades cognitivas en esta muestra de sujetos. En base a estos descubrimientos, Joseph y Overmier (1997) enseñaron relaciones condicionadas arbitrarias a adultos con el Síndrome de Prader-Willi, estas relaciones consistían de dos clases de equivalencias potencialmente emergentes. Los reforzadores estuvieron a) correlacionados con el estímulo que constituiría aquellas clases durante el entrenamiento (consecuencias no diferenciales) o b) cada uno asociado con un estímulo con solo una clase de equivalencia potencial (consecuencias diferenciales). De esta manera, el objetivo del experimento fue evaluar el papel relativo del reforzamiento basado en comida y el procedimiento de consecuencias diferenciales en la generación de relaciones con clases de equivalencias.

En este experimento participaron 7 sujetos adultos de 22 a 30 años con el Síndrome de Prader-Willi. Estos sujetos aprendieron relaciones condicionales necesarias para la formación de dos clases de equivalencias sobre cuatro condiciones: a) PCC, consecuencias no comestibles; b) PCC, consecuencias comestibles; c) PCD, consecuencias no comestibles y d) PCD, consecuencias comestibles.

El procedimiento utilizado por los autores consistió en presentar en una pantalla de computadora el estímulo muestra y los estímulos de comparación en cajas individuales, los cuales debían ser elegidos con el puntero del ratón de la computadora. A cada participante se le hizo una prueba para determinar su comida de preferencia de la más preferida a la menos preferida. Las comidas utilizadas fueron pollo asado, cacahuates sin sal, un dulce M&M, una galleta, un chicle sin azúcar y una pieza de cereal con miel. Los participantes elegían su comida preferida señalándola y después era consumida, de esta manera, cada participante contaba con un orden de presentación de reforzadores diferentes, de acuerdo a sus propias preferencias. Posteriormente se les daba un entrenamiento de discriminación condicional para identificar la igualdad del estímulo experimental de todas las condiciones de entrenamiento. Los estímulos consistieron en diferentes figuras no geométricas, las cuales fueron introducidos sucesivamente en pares con dos estímulos de comparación y otros dos estímulos distractores similares. Cuando el participante alcanzaba el criterio de 9 elecciones correctas de un total de 10, se introducía un segundo par de discriminaciones condicionales, en donde el estímulo comparador presentado anteriormente ahora era presentado como estímulo muestra y se agregaban nuevos estímulos de comparación. Una vez alcanzado el criterio requerido en esta discriminación condicional, eran intermezcladas las cuatro discriminaciones condicionales en una sola sesión, posteriormente se introducía un tercer par de discriminaciones para más adelante intermezclar nuevamente las seis discriminaciones, de esta manera, se llevó el procedimiento hasta llegar a ocho discriminaciones condicionales. Así, las últimas sesiones de entrenamiento consistieron en las ocho discriminaciones condicionales hasta que el sujeto alcanzaba al menos el 90% de respuestas correctas en dos sesiones consecutivas, teniendo cada sesión de entrenamiento un máximo de 100 ensayos.

Durante el entrenamiento, cada respuesta correcta era seguida por un patrón geométrico parpadeante en la pantalla de la computadora con un extracto musical breve y era entregada una ficha. Cada patrón geométrico, la música y los colores de la fichas eran

distintivos de cada condición de entrenamiento. Ante una respuesta incorrecta no se presentaba ninguna consecuencia programada. Después de que el participante recibía la ficha se le pedía que la pusiera en una tasa del mismo color de la ficha. El intervalo interensayo fue de 4 s.

Con respecto a las condiciones de reforzamiento, en la condición PCC con consecuencias no comestibles, las respuestas correctas eran seguidas de manera no sistemática por uno de dos diferentes patrones geométricos, distintos extractos musicales y fichas blancas y naranja. Al finalizar cada sesión estas fichas eran intercambiadas por reforzadores no comestibles (laberintos y libros de actividades, plumas, shampoo y lociones).

En la condición PCC, consecuencias comestibles, las respuestas correctas eran seguidas de manera no sistemática por uno de dos diferentes patrones geométricos, distintos extractos musicales y fichas rojas y azules. Al final de cada sesión, los participantes intercambiaban cada color de la ficha por un reforzador comestible distinto. Las fichas de un color podían ser intercambiadas por el reforzador más preferido, mientras que las fichas del otro color podían ser intercambiadas por los reforzadores comestibles menos preferidos. Las relaciones entre el color de la ficha y las preferencias de comida estuvieron contrabalanceadas en todos los sujetos

En la condición PCD, consecuencias comestibles, las respuestas correctas de la serie 1 de estímulos eran seguidos exclusivamente por un patrón geométrico y una ficha de un solo color (negro o plateado). Las respuestas correctas de la serie 2 eran seguidas por un segundo patrón geométrico, música y una ficha de otro color. El color de las fichas estuvo contrabalanceado en todos los sujetos. Al final de cada sesión, los participantes intercambiaban un color de las fichas por el reforzador comestible distintivo de ese color

En la condición PCD, consecuencias no comestibles, cada uno de los dos tipos de reforzadores estaba asociado exclusivamente con una de dos fichas de colores. Las respuestas correctas a la serie 1 de estímulos eran seguidas por un patrón geométrico, música y una ficha (amarilla o verde). Las respuestas correctas a la serie 2 eran seguidas por un segundo patrón geométrico, música y una ficha del color restante. El color de la ficha estaba asociado con cada clase potencial estuvo contrabalanceado. Al final de cada sesión, los participantes podían intercambiar cada color por un reforzador no comestible distintivo de ese color.

Posteriormente, y una vez que los participantes alcanzaban el criterio de 90%, Joseph y cols. (1997) aplicaron pruebas para evaluar las propiedades de equivalencia: éstas consistían en una sesión de 32 ensayos de línea base intermezclados durante los cuales no se daba retroalimentación a los participantes, sino que se les indicaba que al finalizar la sesión recibirían sus premios correspondientes. Por último, en este experimento se llevó a cabo una prueba de seguimiento en la cual se presentaban 10 ensayos de igualación en donde las fichas (una de cada color) sirvieron como estímulos muestra y el estímulo de la condición sirvió como estímulo de comparación. El experimentador mostraba la ficha y preguntaba cuál era su color, entonces se le mostraban dos estímulos en la pantalla, uno de cada clase y él seleccionaba con el ratón un estímulo de comparación.

De esta manera, los resultados de este estudio mostraron que adultos con Prader-Willi, no sólo adquieren discriminaciones condicionales, sino que también llevan a cabo discriminaciones derivadas de clases de equivalencias. Además este efecto es mayor cuando se emplean el PCD en el entrenamiento de línea base sin importar si el reforzador es comestible o no comestible.

Una de las aportaciones más importantes del estudio de Joseph y cols. (1997) es que comprobó la efectividad del PCD en una población con Síndrome de Prader-Willi, que se caracteriza por un cierto retraso mental, así, al demostrar una cierta mejora en el aprendizaje de discriminaciones condicionales, hasta ese momento sólo comprobada en animales (DeLong y Wasserman, 1981; citado en Joseph y cols., 1997), da un gran paso en la utilización del método en seres humanos con ciertos déficits cognitivos, en este caso, un déficit en la memoria a corto plazo en una tarea de reconocimiento de imágenes, sin embargo, aun no se ha comprobado totalmente.

Maki y cols. (1995) realizaron un estudio con tres experimentos donde demostraron que niños de 4 a 5 años de edad a quienes se les enseñó una tarea de discriminación condicional con el PCD, aprendieron más rápido, teniendo expectativas de las consecuencias y contando con éstas para resolver nuevos problemas de elección discriminativa involucrando los mismos resultados.

Para llevar a cabo tal estudio, en el primer experimento Maki y cols. (1995) emplearon 45 niños normales, que fueron asignados a tres grupos de acuerdo a su edad, de cada grupo se asignó la mitad de los participantes al grupo experimental, mientras que la otra parte conformó el grupo control. La tarea empleada consistía en ensayos donde se

presentaban cuatro hojas con diferentes figuras. La primer hoja contenía un número de ensayo, la segunda era una página de discriminación de estímulo con una clave del estímulo muestra, la tercera era una página en blanco para introducir una demora de dos segundos y finalmente una página de elección con dos estímulos. Hubo cuatro fases: pretest, preentrenamiento en la discriminación condicional, entrenamiento en la discriminación condicional y prueba verbal.

En el pretest se presentaba una hoja con una flor centrada en la parte superior y dos figuras alternativas: una flor y una taza, de las cuales tenía que elegir “cuál va con la primera figura”, de esta manera se verificaba la habilidad del niño para discriminar. En la fase de preentrenamiento se presentaba como clave una cruz o una S de forma horizontal, y como estímulos de elección un círculo o un corazón respectivamente, de manera que ante una elección correcta, por ejemplo, cruz-círculo, el grupo experimental recibía comida como reforzador, mientras que ante la elección S- corazón, se daba un reforzador verbal “muy bien”. En la fase de entrenamiento se siguió el mismo procedimiento anterior, la única diferencia fueron las figuras presentadas como claves y sus relaciones: cuadro blanco-corazón = reforzador verbal y cuadro negro = comida. De esta manera, las muestras y los estímulos alternativos no compartían parecido físico o conceptual. Por último, en la prueba verbal, se le hizo una pregunta al sujeto para determinar las expectativas específicas que había aprendido: “adivina el premio en el que está pensando el experimentador”.

El segundo experimento involucró un procedimiento de transferencia de control, el cual sirvió como una fuerte prueba de las propiedades mediacionales de las expectativas del experimento 1. Estas propiedades mediacionales se estudiaron observando si el control sobre una elección particular, podría ser transferida de un estímulo clave a otro en virtud de una historia compartida con un reforzador particular. En este experimento, los niños recibieron fichas rojas y azules por sus respuestas correctas, las cuales al final eran intercambiadas por comida o juguetes. Estas sesiones empezaron con una breve instrucción individual, en la cual se le indicaba al niño que se jugaría un juego de memoria y que cada vez que respondiera correctamente ganaría una ficha que podía ser intercambiada por un premio en la tienda. También se le dijo que algunas veces un dibujo ocurriría seguido inmediatamente por una ficha. En la condición de PCD los participantes recibieron fichas azules y rojas ante elecciones correctas de un estímulo discriminativo y fichas rojas ante otro estímulo. Al finalizar la sesión los niños intercambiaban las fichas azules por juguetes

y las rojas por comida. De esta manera, las fichas sirvieron como reforzadores diferenciales secundarios y dos reforzadores hedónicos (juguetes y comida) sirvieron como reforzadores diferenciales primarios. La segunda condición, fue igual a la anterior, con excepción de que en ésta los niños intercambiaban las fichas azules y rojas tanto por comida como por juguetes intermezclados. De esta manera, las fichas servían como consecuencias diferenciales secundarias en el que ellos sólo tenían diferentes características de estímulos (color). En la condición de PCC los participantes recibieron reforzamiento con fichas azules y rojas al azar en cualquiera de los estímulos, intercambiando las fichas azules por juguetes y las fichas rojas por comida. En este experimento, al igual que el anterior, los niños participaban en la fase del pretest y el entrenamiento en discriminación condicional además de la prueba de transferencia de control. Esta última consistía en presentar como clave un cuadro o un círculo y como estímulos de elección un perro y un pájaro respectivamente, de manera que ante una elección correcta, por ejemplo, círculo-perro, el niño recibía una ficha azul como reforzador, la cual intercambiaba por comida, mientras que ante la elección cuadrado-pájaro, se daba una ficha roja que posteriormente era intercambiada por comida.

El experimento 3 se diseñó para explorar la relación entre el procedimiento de transferencia de control y el procedimiento de la equivalencia del estímulo, usando un híbrido de estos procedimientos. Además, este experimento tuvo otro objetivo importante, tomando en cuenta que en el experimento 2 los niños recibían reforzadores a sus respuestas correctas durante la prueba de transferencia, en este otro los niños ya no recibían reforzadores durante esta prueba, con lo que podían compararse sus datos. Los autores argumentan que la ausencia de reforzadores durante la prueba de transferencia provee una demostración de que las propiedades mediacionales de las expectativas aprendidas previamente, elimina la posibilidad de que los efectos de la transferencia de control observada, puedan ser atribuidos al aprendizaje durante la prueba. Para ello, los autores emplearon después del pretest y el entrenamiento, una prueba control de un interproblema de transferencia, el cual consistía en de dos tipos de 16 interproblemas presentados al azar. Los estímulos muestra y los de elección en esta fase fueron aquellos presentados previamente en la discriminación condicional, cuyas respuestas correctas estuvieron perfectamente correlacionadas con el reforzador específico, la muestra y la elección con el que habían estado asociados.

Los resultados del estudio apoyaron la hipótesis de que el PCD puede facilitar el aprendizaje cuando se compara con el procedimiento tradicional (PCC). De esta manera, se comprobó la hipótesis de que el procedimiento resulta en un efecto determinante y diferencial en la conducta de elección. Este efecto del que hablan los autores se refiere a una mejor ejecución y a un mayor recuerdo después del entrenamiento. Aunque la prueba verbal no comprueba que las expectativas funcionaban para dirigir al niño a seleccionar el estímulo adecuado durante el entrenamiento, sí prueba que el niño puede reportar la relación estímulo-reforzador preestablecida, además esta prueba verbal permite considerar otros posibles mecanismos de memoria que no son posibles de manipular en animales.

Además encontraron que los niños con edades entre 4 y 5 años, realizaron mejor la tarea con el PCD, sin embargo, sólo se observó este efecto en niños de 4 años cuando se analizaron los últimos 8 ensayos de discriminación, a lo cual sugirieron que para que tal efecto fuera evidente sería necesario un mayor entrenamiento (Maki y cols., 1995).

Sin embargo, recientemente, se realizó un estudio que indica que no es necesario un entrenamiento adicional para obtener el efecto del PCD en niños de 4 años (Estévez y Fuentes, 2003). Para comprobarlo, estos autores emplearon una tarea de igualdad a la muestra simbólica demorada similar a la usada por Maki y cols. (1995) y por Estévez y cols. (2001) pero con una fase discriminativa más. De tal manera, nuevamente encontraron que los participantes ejecutaron la tarea significativamente mejor y aprendieron más rápido cuando recibieron el PCD que cuando recibieron el PCC. De hecho, los niños en la última condición mostraron una ejecución cerca del azar durante todas las fases discriminativas indicando que no aprendieron la tarea de discriminación. Sin embargo, el efecto fue evidente en la primera fase de la tarea. Esto demuestra que no es necesario más entrenamiento para observar el efecto del PCD en niños de 4 años. De igual manera, los autores proponen que el PCD puede ser usado como una efectiva técnica para entrenar y enseñar discriminaciones condicionales difíciles en niños normales.

Otro estudio que utilizó aprendizaje de discriminaciones condicionales en niños aplicando el PCD, fue el de Estévez y cols. (2001), cuyo principal objetivo fue probar el efecto del PCD en niños variando en edades (de 4 a 8 años) con una tarea de discriminación condicional, para lo cual emplearon una tarea de igualdad a la muestra demorada similar a la usada por Maki y cols (1995). Los ensayos en cada fase de estos estudios, consistieron en

la presentación de un estímulo muestra y una subsecuente presentación de otros dos (experimento 1) o cuatro estímulos comparativos “que van con” la muestra. Los sujetos fueron asignados a cinco grupos de acuerdo a su edad, de los cuales la mitad se entrenó con el PCD y la otra con el PCC. En la condición PCD los sujetos recibían una ficha roja después de elegir un estímulo comparativo correcto y una ficha verde seguida de elegir otro estímulo comparativo. Una vez que el experimento se terminaba, los niños intercambiaban las fichas verdes por juguetes (crayolas, calcomanías, máscaras y globos) y las fichas rojas por comida (galletas, dulces y chicles).

Los resultados de este estudio mostraron que los niños en la condición de PCD presentaron una mejor ejecución que los de la condición PCC. El promedio de ejecución de los niños fue menos preciso para el grupo de niños de más corta edad y después incrementó gradualmente con la edad. Los análisis efectuados indicaron que los niños con un rango de edad de 4 a 7 años en la condición PCD tuvieron una mejor ejecución que los de la condición PCC. Sin embargo, en el grupo de mayor edad (7 a 8 años) el porcentaje de respuestas correctas no difirió significativamente con una y otra condición.

Estos autores proponen que el PCD es un efecto general que no está limitado a los primeros estados de desarrollo (Estévez y cols., 2001).

De esta manera, los autores concluyeron que cuando una tarea es simple y los sujetos pueden resolverla fácilmente, no hay ningún beneficio al usar el PCD, por lo cual se sugiere que el efecto de las consecuencias diferenciales puede ser usado como un instrumento útil para enseñar y entrenar discriminaciones difíciles para niños y que además el efecto de las consecuencias diferenciales sólo afecta la adquisición inicial (Estévez y cols., 2001). Sin embargo, más adelante se revisará otro estudio en donde se ha encontrado que el PCD afecta no sólo la adquisición sino también la recuperación de la información (Romero y cols., 2002).

Hochhalter, Sweeney, Bakke, Holub y Overmier, (2000) probaron el PCD en una población con Síndrome de Korsakoff o demencia alcohólica, para lo cual emplearon dos grupos, uno con diagnóstico de demencia alcohólica y un grupo control sin ese diagnóstico, aplicando en ambos el PCD y PCC en una tarea de igualación a la muestra, para lo cual se utilizaron fotografías de hombres y mujeres.

En la primera serie de prueba, se mostraron las fotografías con caras de hombres y en la segunda con caras de mujeres. En estas se incluyeron demoras de 2, 5, 10 y 25 s. En la condición de PCC los participantes recibieron cualquiera de los siguientes resultados: 5 centavos o un punto para una respuesta correcta, mientras que en la condición de PCD siempre recibieron el mismo resultado para cada respuesta correcta. Por ejemplo, siempre se dieron 5 centavos por una elección correcta de la cara A y un punto por una respuesta correcta a la cara B. Estos autores encontraron que el grupo control, tuvo una buena ejecución en ambas condiciones, pero el grupo con diagnóstico de demencia tuvo una mejor ejecución en la condición de PCD que en la de PCC. De esta manera, la ejecución del grupo con demencia en la condición de PCC difirieron del grupo control, pero no difirieron en la condición de PCD. Estos resultados, sugieren que el PCD es un método útil para mejorar la memoria en pacientes con demencia alcohólica, además de tener importantes implicaciones clínicas, ya que el empleo de este método para enseñar discriminaciones en el reconocimiento de dos caras similares, puede ser también ampliado a la enseñanza de nombres de caras, medicamentos y relaciones similares en la vida cotidiana.

Adicionalmente, una de las ventajas de este método es su fácil utilización por parte de los cuidadores, la efectividad del entrenamiento en resolver deficiencias conductuales relacionadas con la memoria, la generalización del entrenamiento y la persistencia de nuevos aprendizajes y memorias después del entrenamiento (Hochhalter y Joseph, 2001).

Otro estudio que ha demostrado de manera parcial el mejoramiento en la memoria a través del PCD, es el realizado por Dube y cols. (1989), en el cual compararon el PCD con el PCC en una tarea de igualación a la muestra demorada con cuatro sujetos con retraso mental, en un intento por replicar los descubrimientos del aumento en la ejecución con pichones.

Para llevar a cabo tal experimento, los autores emplearon una pantalla sensible al tacto en la cual, aparecían los estímulos experimentales, y los participantes respondían a un estímulo tocándolo. La pantalla consistía de cinco respuestas, “llaves”, una llave estaba localizada en el centro de la pantalla y las otras aparecían en las cuatro esquinas de la pantalla. En la tarea de identificación de la muestra, cada ensayo empezaba con la presentación del estímulo muestra en el centro de la pantalla. Al tocar en el centro de la llave iniciaba una demora de 0 a 5 s y posteriormente aparecían estímulos comparativos en las otras llaves; un comparativo era físicamente idéntico a la muestra, de manera que estas

selecciones eran correctas y se reforzaban con: a) una presentación en la pantalla de 3 s de dibujos animados y melodías y b) un objeto personalizado para cada participante el cual podría ser 1. un dulce, centavo, cereal y café o 2. jugo de naranja, un refresco de cola o un centavo. Tales objetos estaban apareados con una presentación visual y auditiva exclusiva en la pantalla. En la condición de PCD, todas las respuestas correctas a los estímulos con el no. 1 eran seguidas por la presentación de la consecuencia 1 y las respuestas correctas a los estímulos con el no. 2 recibían la consecuencia 2.

Sin embargo, los autores encontraron que para todos los sujetos, el registro de precisión en sus respuestas no fue afectado diferencialmente por el PCD o el PCC. Por lo cual no encontraron un aumento en la ejecución con el PCD. Tales resultados los atribuyeron al procedimiento de igualación demorada con identificaciones ya establecidas, por lo que la ejecución estaba basada en relaciones de identificación más que en conductas específicas a la muestra condicionadas explícitamente, lo cual puede haber marcado una diferencia crítica.

Adicionalmente, el uso de varias melodías y objetos diferentes en una misma consecuencia para cada respuesta correcta a los estímulos, puede no haber establecido una expectativa definida y limitada para cada estímulo, sino una confusión para los sujetos. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que este estudio fue uno de los primeros que aplicaron el PCD en humanos, por lo cual comenzaron a abrir el terreno metodológico en el tema.

El PCD, además ha sido aplicado en poblaciones de universitarios, encontrando nuevamente un efecto positivo en la recuperación de la información. Uno de ellos es el realizado por Miller, Waugh y Chambers, (2002) en el cual examinaron el efecto del PCD en una muestra de 63 estudiantes universitarios normales (de 18 a 38 años) en una tarea de discriminación de estímulos múltiples. Para ello, los participantes tenían que discriminar entre 15 diferentes caracteres kanji. Los autores esperaban que los participantes del grupo PCD aprendieran los caracteres kanji más rápido que los sujetos sin éste procedimiento. De esta manera, asignaron a los participantes a tres grupos: El grupo con la condición diferencial, grupo con la condición parcial diferencial y el grupo con la condición no diferencial. En todas las sesiones se empleaba una computadora en donde se presentaban estímulos discriminativos que consistían de 15 caracteres kanji japoneses los cuales tenían significados abstractos haciendo más difícil formar asociaciones visuales. Estos

significados fueron: Abreviación, beneficio, grado, drama, largo, pérdida, frase, política, precio, calidad, razón, fuente, técnica, virtud y riqueza.

Las consecuencias inmediatas fueron dibujos con colores atractivos presentados en el monitor, éstos eran 15 y representaban las siguientes escenas: buceadores, un puente, perro, mar, criatura, estanque, desierto, playa, montaña, paisaje, puesta de sol, cascadas, tráfico, cañones, pared de ladrillos y granero. Las consecuencias demoradas consistieron en 15 premios con un valor cada uno de \$10. Estos premios fueron: dinero en efectivo, cheques, entradas de cine, tarjeta de teléfono, golosinas, renta de videos o juegos, consumibles de oficina, galletas, tarjeta de fotocopias, aparatos de madera para masaje, entradas al billar, incienso, bebidas, vales para café y pastel y chocolate. Estos 15 premios fueron usados en todas las condiciones. Inicialmente, los participantes contestaron un cuestionario para determinar el orden de preferencias de los 15 premios, para dirigir la atención de los participantes en éstos. Se llevaron a cabo tres bloques de ensayos en la tarea de discriminación, la cual consistía en presentar en la pantalla cada kanji (estímulo muestra) tres veces por 5 s y después era remplazado con una pantalla de nueve significados posibles (estímulos de comparación). Se les pidió a los participantes que indicaran, usando el ratón, cuál de los significados creían que era el correcto. Ante una elección correcta se presentaba una fotografía a colores (ésta no estaba relacionada con el significado del kanji). Después se presentaba el texto: *“bien hecho, has obtenido el premio \_\_\_\_\_”;* una respuesta incorrecta, era seguida por el texto *“no, está mal, la respuesta correcta es \_\_\_\_\_, has perdido el premio \_\_\_\_\_”*. Estos textos aparecían por 7 s.

En el grupo con la condición diferencial, cada kanji estuvo asociado con una fotografía y un premio específico. Las respuestas correctas a un kanji particular siempre estaban asociadas con una imagen y una fotografía y un premio. En el grupo con la condición parcial diferencial cada kanji estaba asociado con una fotografía específica pero no con un premio específico. Las respuestas correctas a un kanji particular estaban asociadas con una fotografía pero al azar con un premio. Las repuestas correctas del grupo con la condición no diferencial producían una fotografía y un premio al azar.

Los resultados encontrados en este estudio revelaron que la ejecución fue significativamente más alta en la condición diferencial que en la condición parcial diferencial, sin embargo, no hubo diferencias en la condición no diferencial. Además se encontró una interacción significativa entre la experiencia y la condición, mostrando que

los participantes en la condición diferencial aprendieron la tarea más rápido que aquellos en la condición diferencial.

Finalmente, los autores concluyen que el efecto del PCD puede ser obtenido, además de en sujetos animales (ratas, pichones, etc.), en humanos adultos normales en tareas de discriminación más complejas. Sin embargo, refieren que es necesaria una mayor investigación para asegurar que el Efecto del PCD puede ser replicado en una muestra adulta, si esto puede comprobarse, el mejoramiento en el aprendizaje humano es inmenso ya que puede tener muchas aplicaciones potenciales, por ejemplo un niño que está aprendiendo a contar y recibe diferentes formas de premios y un aplauso con cada número, o bien en discriminaciones sofisticadas hechas en situaciones laborales con adultos.

Otro estudio que comprobó el efecto del PCD en adultos fue el de Romero, Vila, Rosales y Morales (2002), el cual además comprobó que el PCD implica diferencias en la prueba de transferencia y en menor grado en la rapidez de la adquisición inicial. Romero, Vila, Rosales y Morales (2002) realizaron un estudio cuyo objetivo fue explorar el efecto (PCD) en combinación de un intervalo de retención (IR) en la recuperación de información en el aprendizaje de discriminación con inversión, utilizando una tarea de igualación a la muestra en estudiantes universitarios. Los participantes fueron asignados al azar en cuatro grupos al inicio del estudio.

Para el experimento se empleó una computadora en cuya pantalla aparecían los estímulos muestra (M): un cuadrado rojo y un círculo azul. Los estímulos comparativos (C) fueron un cuadrado azul y un círculo rojo y su relación se contrabalanceó entre los sujetos. Además, se utilizó como estímulo distractor un triángulo verde, el cual siempre se presentaba en ausencia de estímulos de comparación. Los sujetos daban sus respuestas pulsando el botón izquierdo del ratón de la computadora en los estímulos C correspondientes. Las respuestas correctas iban seguidas de la palabra “Correcto” y las respuestas incorrectas iban seguidas de la palabra “Error”. En los grupos de consecuencias comunes (CC) la retroalimentación se presentaba siempre de forma visual. En los grupos de consecuencias diferenciales (CD), la retroalimentación se presentaba de forma auditiva para el estímulo M cuadrado rojo y de forma visual para el estímulo M círculo azul, cuando las respuestas eran correctas.

Este experimento se llevó a cabo en tres fases. Adquisición: Los participantes recibieron 12 ensayos de adquisición de cada una de las relaciones entre estímulos A: X+Y-; B: X-Y+, y C: -, -. Inversión: Inmediatamente después de los ensayos de adquisición se presentaron 12 ensayos de inversión de cada una de las relaciones entre estímulos A: X-Y+; B: X+Y- y C: -, -. Prueba: Se presentaron 18 ensayos de prueba en los que aparecían los estímulos de muestra con los estímulos de comparación correspondientes en ausencia de retroalimentación.

De esta manera, Romero y cols. (2002) encontraron que el intervalo de retención facilita la recuperación de la primera información (grupo CC-48H), pero cuando se combina con el PCD (grupo CD-48H) se produce una recuperación mayor de la información presentada en la discriminación original. Lo que permite suponer que emplear un PCD puede actuar como una señal adicional para eliminar la ambigüedad, producida por la segunda información (inversión). Aunque no se observaron diferencias significativas en las dos primeras fases en el aprendizaje entre los cuatro grupos aún empleando el PCD, se demostró una mayor recuperación de la información de la fase de adquisición en el momento de la prueba. Es así como los autores concluyen que el PCD puede ser un modulador en la recuperación de la información en situaciones de ambigüedad de forma similar a la modulación de los contextos físicos utilizados tradicionalmente en los estudios con animales.

Este estudio está basado en evidencia experimental, presentada anteriormente en el capítulo 2, de que el olvido espontáneo aparece por una falla en la recuperación. El olvido que ocurre después de un intervalo de retención puede desaparecer al presentar una clave de recuperación apropiada, Bouton (1993, citado en Rosas y Bouton, 1998); así los efectos del intervalo de retención en la recuperación de la información se reflejan en el incremento de la generalización de estímulos. De esta manera, el PCD mejoraría la activación de las claves de recuperación. Así, el PCD puede ser un instrumento útil para mejorar la memoria en individuos con déficits en la memoria explícita, ya que tal procedimiento actúa sobre otro sistema de memoria que sí permanece preservado (memoria implícita). Este procedimiento genera una expectativa de un reforzador específico y este tipo de codificación de memoria (memoria implícita) es neurobiológicamente diferente de los procesos cognitivos de retención de información, con lo cual los pacientes pueden presentar un aprendizaje y funciones de memoria normales (Savage, 2001).

De esta manera, se puede concluir que el PCD es un procedimiento útil para tener un aprendizaje más rápido en tareas discriminativas, ya que se tienen expectativas de las consecuencias, las cuales guían la conducta (Maki y cols., 1995). Además, se ha encontrado que tal procedimiento es especialmente útil cuando se trata de enseñar discriminaciones condicionales difíciles (Estévez y cols. 2001).

. Estos efectos no se limitan a los primeros estados del desarrollo, también se ha encontrado mejora en la memoria de pacientes mayores con demencia alcohólica. Tales descubrimientos tienen importantes implicaciones clínicas, ya que este método puede ser usado en el reconocimiento de dos caras similares o de nombres de caras y de manera general en relaciones similares en la vida cotidiana.

### **3.4. Consideraciones finales**

Por un lado se sabe que el PCD puede facilitar el aprendizaje cuando se compara con el procedimiento tradicional (PCC) lo cual se refleja en una mejor ejecución y un mayor recuerdo después del entrenamiento (Maki y cols, 1995); además de ser una técnica efectiva para entrenar y enseñar discriminaciones condicionales difíciles (Estévez y cols. en prensa); también se ha encontrado que cuando una tarea es simple y de fácil resolución no hay ningún beneficio al usar el PCD y es por tanto un instrumento útil para enseñar y entrenar discriminaciones difíciles; de manera general puede mejorar la memoria (Hochhalter y cols., 2000).

Sin embargo, existen contradicciones en los resultados de algunas investigaciones, ya que Estévez y cols. (2001) han encontrado que el efecto de las consecuencias diferenciales sólo afecta la adquisición inicial, mientras que Romero y cols. (2002) encontraron que al insertar un intervalo de retención se facilita la recuperación de la primera información, pero cuando se combina con el PCD se produce una mayor recuperación de la información presentada en la discriminación original, además, este procedimiento genera una expectativa de un reforzador específico y este tipo de codificación de memoria (memoria implícita) es neurobiológicamente diferente de los

procesos cognitivos de retención de información, con lo cual los pacientes pueden presentar un aprendizaje y funciones de memoria normales (Savage, 2001).

A partir de la propuesta teórica de Savage (2001) surge el principal **objetivo** de la presente investigación, que es comprobar la efectividad del PCD para incidir en la memoria implícita y mejorar la recuperación de la información, en una tarea de discriminación de caras en una muestra de adultos mayores con deterioro cognitivo asociado a la edad, además de demostrar que el intervalo de retención mejora la recuperación de la primera información. De esta manera, si la tarea es sensible a la manipulación de estas variables, se espera encontrar diferencias entre el grupo de consecuencias diferenciales y el grupo de consecuencias comunes.

### 3.5. JUSTIFICACIÓN

En base a la revisión experimental realizada se propone que el PCD puede ser un procedimiento útil para ser aplicado en gente con problemas de aprendizaje y memoria (retraso mental (Dube y cols., 1989), síndrome de Prader-Willis (Joseph y Overmier, 1997) y Wernike-Korsakoff (Hochhalter y cols., 2000)). Estas poblaciones, de acuerdo a Savage (2001) tienen la característica de presentar déficits en la memoria explícita, los cuales pueden ser compensados a través del PCD, el cual incide sobre otro sistema de memoria no intencional (implícita) que se cree está intacto. Por tanto, los resultados encontrados en los estudios anteriores pueden ser extendidos a otro tipo de población humana (adultos mayores con déficit cognitivo asociado a la edad), para desarrollar futuros tratamientos. La utilización del PCD se considera de gran relevancia clínica, ya que los problemas de memoria y aprendizaje de algunas personas mayores, repercuten negativamente en sus vidas cotidianas, tal es el caso de la demencia tipo Alzheimer y específicamente del deterioro cognitivo asociado a la edad. En psiquiatría, principalmente, se tratan estos problemas administrando medicamentos y en pocas ocasiones se emplean técnicas conductuales (Hochhalter y cols. 2000). Una técnica conductual que puede mejorar el aprendizaje y la memoria en ancianos es precisamente el PCD.

Aunado con lo anterior, es importante considerar que ya existen antecedentes experimentales con poblaciones adultas en modelos animales y cuyos resultados demostraron que las ratas viejas entrenadas con el PCD no mostraron el decremento tradicional en la memoria asociado a la edad con una tarea de Igualación a la Muestra. Su importancia radica en que los modelos animales del mejoramiento de la memoria relacionados con la edad, tienen un significativo grado de equivalencia conceptual con la condición humana (Savage y cols., 1999a). Por lo anterior, puede decirse que al aplicar el PCD en una población humana de adultos mayores se encontrará que estos participantes no mostrarán el decremento tradicional en la memoria relacionada con la edad.

Por consiguiente, la importancia de esta manipulación radica en que puede generar las bases en el campo aplicado enfocadas al mejoramiento de la recuperación de la información y por tanto de las relaciones de la vida cotidiana en adultos mayores con deterioro cognoscitivo asociado a la edad, además de que no hay trabajos que fusionen estas dos variables: el efecto del intervalo de retención y el PCD en la recuperación de la información.

En base a la revisión experimental anterior sobre el PCD, los estudios señalan que el PCD es útil en el estadio de desarrollo más temprano (4 a 8 años) y puede serlo también en el más tardío (adultos mayores), sin embargo, no se sabe nada sobre la incidencia de este procedimiento en adultos mayores con deterioro cognitivo asociado a la edad. Este padecimiento se caracteriza por el decline en la velocidad de procesamiento y la memoria de trabajo, lo cual repercute en dificultades sustanciales en la vida cotidiana o bien al mantener un buen rendimiento en el trabajo. Debido a que no hay ningún estudio que haya comprobado la eficacia del PCD en ancianos con deterioro cognitivo asociado a la edad, el presente reporte intentará contribuir a la extensión de estos resultados en ancianos con este tipo de problemas, por lo cual, en el siguiente capítulo se hará una breve revisión de los estudios realizados sobre el tema, para desarrollar posteriormente la metodología de esta investigación.

## **CAPITULO 4**

### **DETERIORO COGNITIVO EN ANCIANOS**

Muchos de los psicólogos que se dedican al estudio de la vejez han trabajado en la comprensión y análisis de los procesos cognitivos en esta etapa de la vida y de cómo éstos difieren de los empleados por personas más jóvenes. Entre las distintas funciones psicológicas, la memoria ha resultado ser el principal objeto de estudio de la psicología cognitiva de la vejez (Fernández, Izal, Montorio, González y Díaz, 1992).

El envejecimiento normal no implica necesariamente una pérdida cognitiva significativa. Todas las personas envejecen de manera diferente y el desgaste que repercute en la memoria también se manifiestan de manera diferente en cada persona. Los rendimientos de memoria se ven afectados por problemas de percepción sensorial y falta de atención y concentración (Calso, Castellanos y Fernández, 2002). Tradicionalmente se ha considerado que este deterioro en humanos está asociado a un decremento en tareas que activan la memoria explícita, mientras que la ejecución de las tareas basadas en memoria implícita están conservadas (Savage, 2001).

Antes de analizar los cambios sufridos en la memoria de los adultos mayores, es necesario comprender los cambios normales que aparecen con el envejecimiento.

#### **4.1. Definición del Envejecimiento**

La psicología del desarrollo hace una diferenciación del organismo adulto en cuanto a su maduración física, la cual se caracteriza por incrementos en el tamaño, forma, y función del organismo. En contraste, después de que es alcanzada la maduración física, puede haber reducciones selectivas en la función o bien, una reorganización de las funciones y estructuras. Sin embargo, hay algunos procesos, como el almacenamiento de la información, que incrementan con la edad adulta, después de que es alcanzada la maduración física (Birren y Schaie, 1977). Sin embargo, se sabe que en cierta medida, la gente mayor reporta una reducción en estas capacidades.

De esta manera, el envejecimiento es lo que se entiende por todas las modificaciones morfológicas, psicológicas, fisiológicas y bioquímicas que aparecen en nuestro organismo

como consecuencia de su funcionamiento en el tiempo, el cual no produce los cambios, sino el complejo funcionamiento fisiológico en el tiempo de vida (Buendía, 1997).

Birren y cols. (1972) además distinguen entre dos tipos de envejecimiento, uno es el envejecimiento biológico el cual se refiere a las capacidades funcionales del sistema orgánico en su límite vital; el envejecimiento psicológico, se refiere a las capacidades de adaptación a un ambiente cambiante. Por lo anterior, es importante considerar que la edad psicológica además de estar influenciada por sistemas orgánicos como el cerebro, también se refiere a la memoria, el aprendizaje, las habilidades y las motivaciones.

A partir de los 50 años hay un declinar de las funciones intelectuales en el que intervienen muchos factores. Entre los 65 y 70 años son frecuentes las quejas sobre pérdida de memoria. A partir de los 75 años se postula una pérdida del 25% de la capacidad mnésica con relación a la que se tenía a los 20 años (Calso y cols., 2002).

Con la edad se debilitan:

1. Los sentidos, especialmente la vista y el oído, por tanto la percepción.
2. La sensibilidad cenestésica y táctil.
3. La rapidez de reacción.
4. La rapidez de aprendizaje
5. La eficacia en estrategias de organización semántica.
6. Las aptitudes visoperceptivas.
7. La atención múltiple o dividida, mayor vulnerabilidad ante las interferencias.
8. La retención de nombres.
9. El procesamiento y la codificación en la memoria secundaria.

Con la edad se mantienen:

1. El vocabulario.
2. La fonología.
3. La sintaxis.
4. El lenguaje escrito.
5. Los conocimientos generales.
6. La memoria inmediata.

Existe una gran variedad de estudios sobre los cambios cognitivos en la vejez, la mayoría de estas investigaciones empíricas han asumido uno de tres modelos de envejecimiento (Birren y cols.,1972): el de decremento irreversible, el de estabilidad y el de decremento con compensación.

El *modelo del decremento irreversible* asume que se alcanza un nivel máximo de funcionamiento hasta un cierto punto de la adultez y que tal característica implica un decremento irreversible. El *modelo de estabilidad* indica que una vez que se alcanza la madurez, la conducta permanece estable, al igual que las habilidades cognitivas. El último modelo reconoce el decremento en las funciones cognitivas con la edad pero propone compensaciones ambientales. Este modelo apoya la idea de que los cambios con la edad son esperados debido a su correlación con los eventos biológicos, pero en donde el ambiente puede tener un efecto moderador.

Gran parte de la literatura sobre envejecimiento, se ha centrado en el estudio del deterioro cognitivo. Por ello a continuación se presenta una breve revisión de éste tópico.

#### **4.2. Definición del deterioro cognitivo**

De acuerdo a Calso y cols. (2002), el deterioro cognitivo se caracteriza por un déficit estructural importante de la capacidad de memoria y otras funciones superiores, y que en un alto porcentaje pueden desarrollar una demencia.

En la cuarta edición del Manual de Estadística y Diagnóstico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) se explica que hay un deterioro cognitivo cuando: “el funcionamiento del cerebro se altera, las percepciones se desorganizan y la memoria falla [...], estas disfunciones cognoscitivas suelen ser el resultado de una lesión demostrable del tejido cerebral (p.ej. muerte de neuronas específicas [...]) o alteraciones metabólicas reversibles. Los signos y síntomas de este tipo de lesiones incluyen cambios en:

- 1) Nivel de conciencia
- 2) Percepción
- 3) Atención
- 4) Concentración
- 5) Orientación

- 6) Memoria inmediata, reciente y remota
- 7) Capacidad para reconocer objetos familiares (gnosia)
- 8) Capacidad para comprender el lenguaje hablado o escrito y expresar pensamiento mediante el lenguaje o la escritura (afasia)
- 9) Capacidad para desempeñar tareas simples y actos más complejos
- 10) Ejecución (p.ej. planificación, organización, secuenciación y abstracción)”.

El área de interés de la presente investigación se centra en los cambios de memoria de los adultos mayores, de esta manera, se han clasificado tres tipos de trastornos relacionados con patologías de la memoria (Calso y cols., 2002):

1. Síndrome mental orgánico.
2. Trastorno mental orgánico: delirium, demencias
3. Trastorno amnésico: amnesia diencefálica (Korsakoff) / bitemporal / bitemporal / global transitoria.

#### **4.2.1 Deterioro cognitivo asociado a la edad**

Para el objetivo de este trabajo interesa el trastorno por **alteración de memoria asociada a la edad**, el cual es definido por Calso y cols. (2002), como una disminución de los rendimientos de la memoria asociado al paso de los años. Este trastorno produce en test especializados una puntuación menor de una desviación estándar por debajo de la media en personas de igual edad que no interfiere con la vida social y familiar; estos tests son: La escala de memoria de Wechsler (Wechsler Memory Scale, Wechsler, 1945) la cual consta de 6 subtests orientación inmediata, control mental, memoria lógica, memoria de dígitos, reproducción visual y pares asociados. El test de memoria Guild (Guild Memory Test, Crook, Guilbert y Ferris, 1980), el cual cuenta con subtest de contenido verbal -recuerdo de dígitos, recuerdo inmediato y demora de dos textos leídos por el examinador, y pares asociados- y de contenido no verbal –recuerdo de figuras. El Test Conductual de Memoria Rivermead (The Rivermead Behavioral Memory Test, Wilson, Crockerman y Baddeley, 1985), las pruebas que se incluyen en este tests son recuerdo de nombres, recuerdo de objetos previamente escondidos, recuerdo de citas, reconocimiento de dibujos, recuerdo inmediato y demorado de itinerarios y orientación

Este deterioro se acompaña en la mayoría de los casos de una afectación de la memoria, o el conocimiento y manejo de los contenidos, la ejecución y los procesos de la propia memoria.

En una revisión realizada por Calso y cols. (2002), se expone que en el DSM-IV, se recoge un **trastorno de memoria asociado a la edad**, que es definido como deterioro cognitivo relacionado con la edad y caracterizado por:

- Deterioro de la actividad cognoscitiva,
- Demostrado objetivamente,
- Dentro de los límites normales para esas edad,
- Sin trastorno mental o neurológico.

Exigiéndose como criterios diagnósticos:

- Ser mayor de 50 años.
- Presentar quejas de pérdida de memoria en problemas de la vida diaria como: nombres de personas, lugares donde se colocan los objetos, tareas para hacer, teléfonos o direcciones, evocar información después de una pausa.
- Instalación de forma gradual.
- Resultados de test estandarizados de memoria secundaria baja; mayor de una desviación estándar.
- Evidencia objetiva de función intelectual adecuada.
- Ausencia de demencia medida por el MMSE.

El diagnóstico diferencial más específico es con las alteraciones cognitivas del envejecimiento normal.

#### **4.2.2 Deterioro cognitivo y actividades de la vida diaria**

El deterioro cognitivo normal asociado a la edad, tiene ciertas implicaciones en la vida diaria. La naturaleza del decline en la velocidad del procesamiento y la memoria de trabajo que ocurren con la edad, pueden generar en la gente mayor dificultades sustanciales en sus actividades en la vida diaria, o bien en el mantenimiento de un buen nivel de rendimiento en el trabajo. Hay considerable evidencia, sin embargo, que el decline

cognitivo encontrado en el laboratorio no impacta de una manera tan negativa como se pudiera esperar, ya que depende del tipo de actividad (Park y cols, 2000).

Aquí se considerará el impacto del déficit cognitivo en tres dominios de la conducta de la vida diaria importantes para los adultos mayores: las conductas para el mantenimiento de la salud; competencia al manejar y la función en los lugares de trabajo.

Con respecto a la salud, la gente mayor frecuentemente debe tomar complejas decisiones de salud y seguir elaborados regímenes y tratamientos con medicamentos que requieren la utilización de procesos cognitivos en cierto orden. Con el incremento en la hospitalización de pacientes con enfermedades críticas, se espera que la gente mayor use complicadas combinaciones de medicamentos en el hogar que requieren un considerable entrenamiento para ser empleados correctamente. El declive en los recursos cognitivos tiene un papel muy importante en la habilidad de estos pacientes para usar equipo medicamentoso, tomar medicinas y realizar las indicaciones médicas en el orden apropiado para controlar la enfermedad. De manera general, la literatura sugiere que los adultos mayores tienen más problemas al comprender y recordar información médica que los adultos jóvenes. Muchos han explorado si los sujetos mayores mostrarían un deterioro similar cuando se adquiere nueva información sobre condiciones médicas las cuales fueran familiares (Park, 2000).

Park (2000), ha considerado el papel del declive que tienen los procesos controlados en la toma de decisiones médicas. De acuerdo a este autor es necesario reconocer que los adultos mayores pueden ser expertos en el cuidado médico y que ciertos aspectos de sus conductas médicas muy practicadas pueden llegar a ser automáticos, es decir, requieren un esfuerzo mínimo para realizarlos. A esto se le llama adherencia a la medicación, lo cual implica comprensión de instrucciones de cada medicamento, especialmente cuando se está tomando un régimen complejo de cuatro o más medicamentos, el uso de la memoria de trabajo para integrar estas instrucciones en un plan diario y el uso de la memoria a largo plazo para recordar de cuál plan se trata. Sin embargo, la gente mayor a menudo ha estado tomando medicación por muchos años y las conductas de adherencia a la medicación son rutinarias y muy familiares para ellos. Esto quiere decir que incluso las tareas que demandan ciertos recursos cognitivos, pueden operar muy diferente de como se esperaría en el mundo real.

Con respecto a la competencia para manejar, se dice que es de gran importancia para los adultos ya que mantiene la habilidad de vivir de manera independiente en la sociedad contemporánea. En la literatura del manejo se ha especulado que el incremento en la tasa de accidentes se debe al decremento en las funciones cognitivas de las personas mayores (Arthur, Barret y Alexander, 1991). Estos accidentes pueden deberse a tres componentes cognitivos: en decremento en la habilidad de la atención dividida, el decremento en la habilidad para ignorar distractores y la disminución en la rapidez de procesamiento (Park, 2000).

Otra actividad de la vida diaria de algunas de las personas mayores es el trabajo. La naturaleza del trabajo en la sociedad contemporánea ha cambiado. En el pasado, los trabajadores se retiraban porque la edad los hacía incapaces físicamente de mantener su trabajo debido a la artritis, las condiciones del corazón, etc. La gente mayor, es más sana ahora que en años pasados y el trabajo contemporáneo cuenta más con la habilidad de manejar y procesar información que el trabajo físico. Por un lado, algunos estudios aseguran que no hay relación entre la edad y la ejecución en el trabajo (Rhodes, 1983). Park (2000) considera que esto puede deberse a que la gente mayor está altamente experimentada con su trabajo, lo cual implica el mantenimiento de las funciones, es decir casi no experimentan procesos donde tengan que aprender nuevas habilidades.

Con lo anterior puede decirse que el decline en la velocidad de procesamiento y la memoria de trabajo que ocurre con la edad resulta en algún decremento en el rendimiento de las actividades diarias, el cual tiende a ser menos pronunciado de lo que pudiera esperarse. Los adultos rinden mejor cuando ejecutan conductas en las que tienen experiencia o cuando están familiarizados con el ambiente. El impacto del deterioro cognitivo en las actividades cotidianas es más pronunciado cuando la gente mayor no está familiarizada con el ambiente y debe hacer tareas que son nuevas para ellos (Park, 2000).

#### **4.3. Estudios experimentales sobre deterioro cognitivo de la memoria**

De manera general, los investigadores han encontrado que al aplicar una misma tarea de memoria en adultos jóvenes y adultos mayores, éstos últimos obtienen ejecuciones más bajas. Sin embargo, hay muchas objeciones a estos resultados, las cuales se centran

básicamente en que los grupos de adultos mayores y sujetos jóvenes pueden diferir en otras variables además de la edad (Gruneberg, Morris, 1979).

Una de estas variables según Buendía (1997), es la *salud*, lo cual se puede reflejar en el hecho de que algunas personas mantienen niveles altos de actuaciones cognitivas hasta edades muy tardías de su vida, mientras que otras presentan un declive temprano y más rápido. Una explicación plausible es que estas diferencias individuales en la proporción de envejecimiento cognitivo, revelan diferencias paralelas en las tasas de cambio en el sistema nervioso central, el cual está determinado por una serie de factores diferentes tales como la asignación genética o el estado de salud. Una acumulación a lo largo de la vida de los efectos de las enfermedades (hipertensión, trastornos cardiovasculares, respiratorios, diabetes, etc.) y un aumento en la incidencia de una variedad de patologías puede dar como resultado un aumento en la diferencia en la capacidad cognitiva entre los individuos más o menos sanos. Sin embargo, aún no está claro en qué medida las variaciones individuales en el declive cognitivo debidas a la edad reflejen una historia de enfermedad, o si un nivel dado de patología afecta más gravemente la función cognitiva en personas mayores que en adultos jóvenes.

Otro de los factores que se ha encontrado que afectan la ejecución de la memoria en la gente mayor es el tipo de prueba usada en los experimentos. Estas pruebas pueden ser de reconocimiento o de recuerdo (Kausler, 1994). En el *reconocimiento* se presenta a los sujetos unas series largas de ítems, algunos de los cuales son “viejos” (por ejemplo son ítems que estuvieron en la lista del estudio previo) y otros que son nuevos (por ejemplo que no estuvieron en la lista de estudio). Entonces se les pide a los sujetos que respondan a cada ítems como “nuevos” y “viejos”. Su tasa es la proporción de ítems “viejos” en los cuales ellos responden correctamente a los “viejos” y su tasa de falsa alarma es la proporción de nuevos ítems en los cuales ellos responden de manera incorrecta a los “viejos”. Nuevos ítems de prueba no están comúnmente relacionados a los ítems de la lista del estudio previo. Una forma de prueba alternativa consiste en presentar ítems múltiples de elección, cada uno de los cuales contiene un ítem viejo y uno o más ítems nuevos (*distractores*) de los cuales se pide a los sujetos que elijan el ítem viejo.

Muchos estudios han comparado sujetos jóvenes y viejos con uno y otro de los métodos anteriores, encontrando la mayoría de ellos un decremento moderado en el reconocimiento con el incremento en la edad (p. ej. Fozard y Waugh, 1969, citado en Kauseler, 1994). Un

estudio representativo es el de Erver (1974) en el cual se administró una prueba de elección múltiple en la cual cada ítem viejo fue combinado con cuatro ítems nuevos. El promedio de identificaciones correctas de ítems viejos fue de 80.7% y 69.2% para jóvenes y adultos mayores respectivamente. Sin embargo, las diferencias de edad son comúnmente menos pronunciadas para las pruebas de reconocimiento que para las pruebas de recuerdo.

Sin embargo, han sido encontrados pronunciados déficits relacionados con la edad, incluso en el reconocimiento de objetos comunes de uso cotidiano. Por ejemplo, Foos (1989, citado en Kausler, 1994) comparó jóvenes con adultos mayores, en el reconocimiento del dibujo correcto de entre múltiples alternativas de la parte superior de una moneda de un centavo americano con la figura de Lincoln. 30% de los sujetos jóvenes fueron capaces de identificar el dibujo correcto pero ninguno de los 30 sujetos mayores fueron correctos. Es sorprendente este déficit de edad, dado que la exposición ordinaria al centavo de Lincoln empezó cuando los sujetos mayores eran mucho más jóvenes. Una de las explicaciones que se dan ante esto es que el olvido pronunciado en los sujetos mayores es producido por la inferencia generada por encuentros con otras monedas y otros objetos similares a lo largo de los años.

Otro estudio ha encontrado sin embargo que cuando se les pide a sujetos jóvenes y sujetos mayores que reconozcan ilustraciones que ellos estudiaron previamente, no hay diferencias de edad en su habilidad para reconocer el significado de esos dibujos (Park, Puglisi y Smith, 1986; citado en Park y Schwarz, 2000). Esta independencia de la edad en el reconocimiento ocurre cuando los dibujos son relativamente simples a diferencia de los dibujados con escenas complejas. El reconocimiento de dibujos es un proceso relativamente pasivo que puede estar basado en la familiaridad o procesos automáticos más que en una recuperación activa de los recursos.

No solo se han utilizado ilustraciones o fotografías para comprobar los efectos de la edad en la memoria, otros investigadores también se han interesado en el *reconocimiento de caras* en condiciones de laboratorio, encontrando pronunciadas diferencias de edad. El procedimiento estándar en el reconocimiento de caras consiste en presentar una serie de caras (extraídas por ejemplo de un anuario escolar) y poner a prueba la memoria con una lista de caras nueva y “viejas” entremezcladas (Kausler, 1994).

De acuerdo a Mason (1986) la destreza para recordar caras es una habilidad cognitiva relevante para la vida diaria de todos los grupos de edades, por ello, se ha mostrado interés en determinar si los adultos mayores están en desventaja con esta tarea y si es así, bajo qué condiciones. Este autor divide a los estudios sobre memoria de caras en dos tipos generales: *reconocimiento e identificación*. En las tareas de reconocimiento, los sujetos observan varias caras y entonces tienen que elegir una de una larga serie de caras. La prueba consiste en mostrarle a los sujetos una serie de caras y pedirles que juzguen cuál cara es familiar o nueva, o bien se aplica una prueba de elección forzada, en la cual al sujeto se le presenta una serie de dos de cuatro alternativas simultáneamente y se le pide que seleccione la cara que ha sido presentada previamente. En las tareas de identificación, se presentan las caras con nombres y en la prueba se le pide al sujeto que elija los nombres y las caras, que recuerde el nombre cuando es presentada la cara, seleccione el nombre correcto de una lista de alternativas, o designe una cara cuando se presenta un nombre.

Mason (1986), realizó un estudio presentando caras para probar las diferencias de edad en el reconocimiento e identificación de caras. La hipótesis planteada por el autor fue que la gente recordaría las caras más parecidas a las suyas, es decir, los sujetos jóvenes tendrían menos errores con las caras jóvenes y los sujetos mayores tendrían menos errores con las caras de gente mayor. Para este estudio participaron 43 mujeres jóvenes y 43 mujeres mayores. Los estímulos fueron 80 fotografías blanco y negro de las caras, 20 para cada uno de los siguientes grupos: hombres de 20 años, mujeres de 20 años, hombres de 70 años y mujeres de 70 años- Las fotografías de los adultos jóvenes fueron tomadas de un anuario universitario, mientras que las de los adulto mayores de los archivos de una asociación de alumnos. Cuarenta de las caras, (10 de cada grupo) estuvieron asociadas con un nombre común. Estos nombres y caras fueron presentados a los sujetos al azar. Las 40 fotografías restantes sirvieron como distractores para la prueba de reconocimiento. Las 40 caras fueron presentadas en un proyector; cada cara que era presentada con su nombre correspondiente también era presentada auditivamente.

Este autor encontró diferencias de edad sustanciales; las relaciones entre la edad de los sujetos y la edad de las caras fueron marginalmente significativas en los análisis de reconocimiento e identificación. Los sujetos adultos recordaron los nombres y las caras de los rostros mayores ligeramente mejor que los nombres y caras de personas jóvenes, y los adultos jóvenes recordaron mejor las caras jóvenes que las mayores. De esta manera se

asume que la gente tiende más a recordar caras parecidas a las propias. Por ejemplo, las mujeres tienden a recordar mejor caras de su propio sexo que las de hombres. Sin embargo, los sujetos mayores fueron menos sensibles al género de la cara de lo que fueron los adultos jóvenes, de hecho, el efecto no fue significativo en los adultos mayores. Masson (1983) concluye que las diferencias de edad encontradas en la memoria de caras dependen del tipo de estímulo presentado y del tipo de respuesta medida, además, los sujetos jóvenes tuvieron una mejor precisión en el reconocimiento e identificación de todas las caras tanto en edad como en género.

Otra investigación que ha encontrado diferencias de edad en el reconocimiento de caras, es la de Crook y Larrabee (1992) quienes encontraron un decline en el reconocimiento de caras, siendo más aparente a los 50 años, pero especialmente pronunciado a los 70. Los autores estuvieron interesados en la relación entre la edad y el reconocimiento de caras en adultos normales representativos de cada década de edad entre los 18 y 80 años de edad, usando dos paradigmas diferentes conceptualmente: detección de señales (DS) igualación a la no-muestra demoradas (IMD).

El objetivo de este estudio fue determinar el punto en el cual llegan a ser aparentes los cambios relacionados con la edad en la memoria de caras, así como la generalización de estos cambios en dos diferentes paradigmas. Para ello emplearon como estímulos fotografías a color de caras de hombres y mujeres adultos de todas las edades, seleccionadas de anuarios escolares de iglesias norteamericanas, las cuales eran presentadas en pantallas sensibles al tacto. En la condición de IMD, después de 24 presentaciones se añadía una nueva cara, entonces el sujeto tenía que identificar la nueva cara tocándola. Cada ensayo estaba separado por un intervalo de 8 seg. Para la condición de DS, se presentaron 156 caras por 2.6 seg., y el sujeto tenía que tocar unas cajas en la pantalla que contenían la palabra SI y NO para indicar si la palabra había sido vista anteriormente en la sesión de prueba. De esta manera, los autores concluyen que hay asociaciones similares de edad y ejecución en ambos paradigmas (IMD y DS), demostrando que tales resultados son generalizables y no son metodológicamente específicos. Además encontraron decremento en la ejecución a partir de los 50 años, encontrado un decremento aún mayor en personas de 70 años o más, lo cual sugiere que éste decline con la edad en la ejecución, no es continuo, pero se acelera después de los 70 años.

Un estudio que vuelve a encontrar diferencias de edad, pero ahora en una prueba de memoria directa e indirecta es el de Hultsch, Masson y Small (1993). Estos autores consideran que se encuentran efectos diferentes relacionados con la edad de acuerdo a la tarea de memoria utilizada. Se trata de las pruebas indirectas o de memoria implícita. En contraste con las pruebas de memoria episódicas o semánticas, que piden al sujeto recuperar eventos específicos o hechos, las pruebas indirectas requieren que el sujeto solo ejecute una tarea asignada sin referencia a eventos previos particulares. Las pruebas indirectas son similares a las pruebas de memoria episódicas en que evalúan la influencia de alguna experiencia reciente en la tarea. Pero con las pruebas indirectas, esta influencia es revelada típicamente a través del reprocesamiento de un estímulo o ejecución de una tarea, más que de la recolección directa de una experiencia. Por ejemplo en una tarea de terminación de raíces de palabras, se requiere que los sujetos completen una raíz de una palabra con el primer vocablo que venga a la mente (por ejemplo: CON\_\_\_\_\_). La presentación previa a una terminación válida para una raíz, aumenta la probabilidad de su generación, implicando una forma de memoria para la presentación inicial. Uno de los objetivos de este estudio fue proveer de una poderosa prueba de un efecto relacionado con la edad. Para incrementar el poder emplearon una muestra muy grande de tres grupos de edad. Además obtuvieron una medida indirecta de memoria (terminación de una raíz de una palabra) y tres medidas directas de memoria semántica y episódica (palabras, texto y recuerdo de hechos) para examinar las diferencias de edad y género en la ejecución. Un segundo objetivo fue explorar la posible relación entre las pruebas directas e indirectas de memoria. La hipótesis de este estudio fue que el desarrollo de un sistema para comprender los cambios en las funciones de memoria relacionados con la edad dependen, en parte, de la especificación de las relaciones entre los tipos de memoria y el patrón de cambios relacionados con la edad asociados con cada tipo de habilidad.

Para realizar este estudio Hultsch y cols. (1993) emplearon a 584 adultos, los cuales fueron divididos en tres grupos de edad: de 19 a 36, de 55 a 69 y de 70 a 86 años. Las medidas de memoria fueron tomadas de una prueba indirecta y tres pruebas directas de memoria. La prueba indirecta consistió en una tarea de terminación de la raíz de una palabra y las pruebas directas consistieron de un solo ensayo de recuerdo de conocimiento de palabras, textos narrativos y listas de palabras categóricas.

Con respecto al *recuerdo*, se dice que implica una búsqueda activa y autoiniciada de la información contenida en la MLP. Una vez que es localizada, se debe tomar una decisión si tal información es igualada al contenido del ítem previo para ser recordado. En el reconocimiento es necesario también acudir al almacenamiento de la información, pero el ítem puede ser recordado y solo se requiere tomar una decisión basada en la familiaridad de ese ítem. De esta manera se sabe que el déficit relacionado con la edad en una tarea de recuerdo es mucho mayor que en una tarea de reconocimiento, esto puede deberse a que el recuerdo requiere un mayor esfuerzo cognitivo que el reconocimiento.

#### **4.4. Diferencias de edad en la recuperación**

Estas diferencias de edad en la recuperación de la información tienen que ver con la codificación de la información que acompaña a los ítems que van a ser recordados, ya que afecta la recuperación eventual de la información de manera importante. Esta es la influencia de la información contextual y las operaciones de un principio conocido como codificación específica (Tulving y Thomson, 1973, citado en Kausler). Este principio de memoria señala que la es mejor la memoria cuando la información disponible para ser codificada está también disponible en la recuperación. En otras palabras, la claves que están presentes en la codificación tienen un efecto importante para facilitar la información. De acuerdo a este principio, cómo puede ser recuperada la información depende de cómo ésta fue codificada, la información contextual debería proveer claves de recuperación efectivas para acceder a la información para recordarse.

Este principio es relevante para la psicología del envejecimiento ya que las personas mayores son menos hábiles en la codificación de la información contextual que los jóvenes. Es verdad que los adultos mayores tienen una desventaja en la recuperación de la información (Kausler, 1994).

#### **4.5. Evaluación de la memoria**

Para determinar que existe verdaderamente un deterioro cognitivo asociado a la edad en las personas mayores, es necesario aplicar una evaluación. Específicamente, la evaluación conductual de la persona de edad supone un proceso formal de obtención de información relevante, sobre los comportamientos objetivos o problemáticos que presenta

el sujeto, así como las supuestas condiciones personales (repertorios de conductas) biológicas y ambientales que pudieran explicarnos funcionalmente con el fin de posibilitar la toma de decisiones o con el propósito de responder a determinadas cuestiones clínicas o de investigación. Así, el objetivo fundamental de la evaluación en el paciente gerontológico consiste en la identificación o control de los factores que explican funcionalmente los comportamientos de interés, en otras palabras, la identificación de las condiciones que están relacionadas con los comportamientos problemáticos como otros de potencial interés, ya que no se debe considerar el comportamiento del anciano únicamente en términos de déficit, sino que también se centra en capacidades y recursos individuales susceptibles de mejora y optimización (Reig y Fernández Ballesteros, 1994).

Además, la evaluación se realiza en base a ciertos objetivos (Fernández Ballesteros, Izal, Montorio, González y Díaz, 1992). En primer lugar, permite la descripción de un sujeto anciano desde una perspectiva psicológica. En segundo lugar, se puede requerir para el establecimiento de un diagnóstico y orientación, fundamentalmente cuando de éste se derivan concretas intervenciones que puedan mejorar al sujeto y promover un cambio positivo en su situación. En tercer lugar, el objetivo de la evaluación puede ser la valoración del cambio de aquellos aspectos del funcionamiento perturbados, lo cual lleva consigo tanto la evaluación de tales aspectos como la valoración de los tratamientos aplicados. Por último, a todos estos objetivos o metas aplicadas se une la función de investigación, la cual en cualquiera de sus vertientes requiere la participación del evaluador y la utilización de dispositivos de medida adecuados. Así, la evaluación de las funciones intelectuales o cognitivas, es decir, el estado mental del sujeto (cómo se hayan conservados procesos de atención, memoria, aprendizaje, etc.) es de una importancia indudable para establecer un diagnóstico como con el fin de emprender un tratamiento de las funciones en déficit.

#### **4.6. Consideraciones finales**

En relación al deterioro cognitivo asociado a la edad, se tiene poca información sobre las variables que están asociadas con él, por ello, en esta investigación se considera que una de estas variables puede ser el método o procedimiento en que se adquiere la

información PCC ó PCD y por otro las características de la tarea experimental reconocimiento o recuerdo.

Por un lado se sabe que el PCD puede facilitar el aprendizaje cuando se compara con el procedimiento tradicional (PCC) lo cual se refleja en una mejor ejecución y un mayor recuerdo después del entrenamiento (Maki y cols, 1995); además de ser una efectiva técnica para entrenar y enseñar discriminaciones condicionales difíciles (Estévez y cols. en prensa); también se ha encontrado que cuando una tarea es simple y de fácil resolución no hay ningún beneficio al usar el PCD y es por tanto un instrumento útil para enseñar y entrenar discriminaciones difíciles; de manera general puede mejorar la memoria (Hochhalter y cols., 2000).

Sin embargo, existen contradicciones en los resultados de algunas investigaciones, ya que Estévez y cols. (2001) han encontrado que el efecto de las consecuencias diferenciales solo afecta la adquisición inicial, mientras que Romero y cols. (2002) encontraron que al insertar un intervalo de retención se facilita la recuperación de la primera información, pero cuando se combina con el PCD se produce una recuperación mayor de la información presentada en la discriminación original, esta manipulación permite que el PCD actúe como una señal adicional para eliminar la ambigüedad producida por la segunda información, así se demostró una mayor recuperación de la información de la fase de adquisición al momento de la prueba.

A partir del estudio de Romero y cols. (2002) surge el principal **objetivo** de la presente investigación, que es comprobar el efecto del PCD, en el aprendizaje de discriminación de caras en una muestra de adultos mayores con deterioro cognitivo, además de demostrar los efectos del intervalo de retención sobre la recuperación de la información. De esta manera, si la tarea es sensible a la manipulación de estas variables, se espera encontrar diferencias entre el grupo de consecuencias diferenciales y el grupo de consecuencias comunes.

Se espera esto debido a que el sistema utilizado en el PCD es la memoria implícita (procesos del aprendizaje no intencional, es decir, aquel en el cual no se atiende conscientemente a lo que se está aprendiendo), la cual es funcional y estructuralmente diferente del sistema de memoria explícita (procesos del recuerdo intencional y el reconocimiento de la gente, lugares, cosas y eventos) que es usado para resolver problemas de recuerdo cuando es usado el PCC. El sistema de memoria explícita es activado

principalmente cuando es usado un procedimiento de reforzamiento común o el PCC, con un paradigma de igualación a la muestra. De esta manera, la mayoría de las poblaciones que tienen un deterioro en la memoria explícita, tienen un procesamiento normal de la memoria implícita (Savage, 2001), es precisamente sobre este sistema de memoria conservado sobre el cual se pretende acceder con el PCD y obtener a su vez una mayor y mejor recuperación de la información después de un intervalo de retención.

De acuerdo a la información recabada en este capítulo se puede concluir que el deterioro cognitivo normal asociado a la edad es de gran importancia ya que refleja ciertas dificultades sustanciales en las actividades de la vida diaria de la gente mayor. A nivel experimental se han probado las diferentes variables que están relacionadas con la recuperación de la información: el tipo de prueba utilizada, la información contextual. Por lo anterior, en el presente estudio se tomaron en cuenta estas consideraciones y se decidió emplear, a nivel experimental una prueba de reconocimiento e identificación de caras, cuya relación se estableció en base a la edad y el nombre de las caras en cuestión. A continuación se explicará con mayor detalle el método experimental desarrollado en la presente investigación.

## CAPITULO 5

### REPORTE EXPERIMENTAL

#### 5.1. Método

**Participantes:** De una muestra de 45 adultos mayores se eligieron doce por tener al menos un 80% de respuestas correctas en la Fase 1 y la Fase 2; once mujeres y un hombre con edades de 60 a 74 años, (de 1 a 6 años de escolaridad), con deterioro cognitivo asociado a la edad diagnosticado a través del MINI-MENTAL (Folstein y cols., 1975). Estos sujetos fueron seleccionados por puntuaciones del MINI-MENTAL inferiores a 23 (siendo 30 la puntuación más alta), los criterios de exclusión fueron puntuaciones mayores de 23 puntos en la prueba. En la tabla 3 se muestran las puntuaciones y edades de los participantes, quienes pertenecían a grupos de la tercera edad del Centro de Seguridad Social Legaria (CSSL) del IMSS, ubicado en Av. Legaria S/N, esquina con Lago Gran Oso colonia Pensil. Los participantes no tenían experiencia en la tarea y todos participaron voluntariamente.

GRUPO	PARTICIPANTE	MINI-MENTAL	EDAD
CD0H	1	23	66
	2	23	70
	3	23	66
CC0H	4	20	67
	5	22	68
	6	23	60
CD48H	7	23	71
	8	22	74
	9	23	74
CC48H	10	23	70
	11	23	73
	12	22	72

Tabla 3. Puntuaciones y edades de los grupos participantes

**Aparatos y situación experimental:** El experimento fue llevado a cabo en el auditorio del CSSL, equipado con butacas y una tarima al frente de las mismas, en un escritorio y dos sillas, a los extremos del mismo, ubicados en la tarima. Los estímulos presentados fueron de tres tipos: dos estímulos muestra (EM), dos estímulos comparativos (EC) y un distractor (D), con medidas de 7.5 X 8.5 cm. Los EM utilizados fueron dos rostros de mujeres, una joven 'A'(Mariana) y una de mayor de edad 'B'(María). Los EC fueron dos mujeres

diferentes a las anteriores una joven ‘X’(María) y otra de mayor edad ‘Y’ (Mariana). El estímulo distractor ‘C’ era un hombre joven sin nombre, siendo este estímulo el que siempre se presentaba en ausencia de estímulos de comparación. Estos estímulos fueron elaborados en el programa “Faces: The Ultimate Composite Picture™” (Inter Quest) versión española 3.0. La relación entre los EM y los EC se contrabalanceó entre los sujetos.

Todos los rostros fueron impresos de manera horizontal en cinco hojas blancas tamaño carta. El EM siempre aparecía centrado en la parte media alta de la hoja, mientras que los dos EC en la parte inferior de la hoja del lado izquierdo y derecho, variando su posición. En la hoja 1 estaba el estímulo muestra A con dos comparativos: X en la parte izquierda y Y en la parte derecha (ver Fig 1). La hoja 2 tuvo las mismas características que la anterior, tan solo se variaba la posición de los comparativos: Y en la parte izquierda y X en la parte derecha.

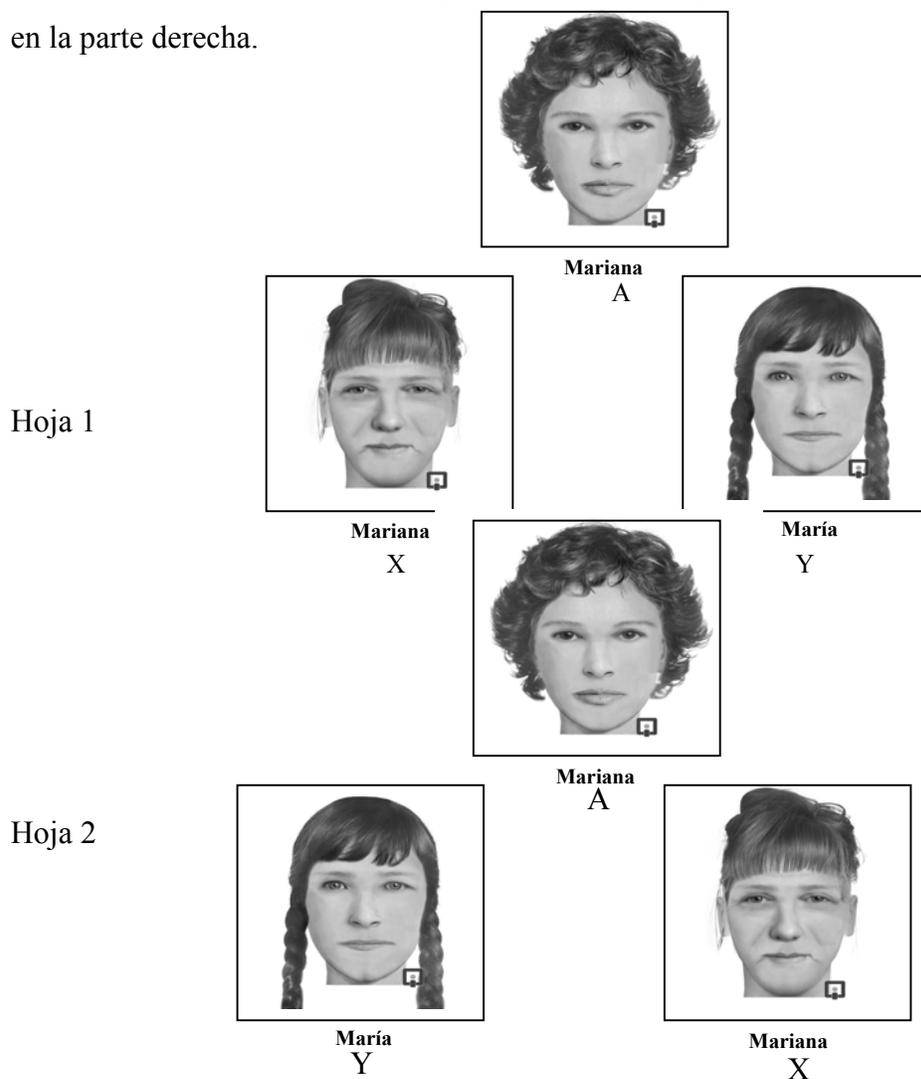


Fig. 1 Ejemplo de la tarea con el estímulo muestra A y los comparativos X y Y, en las hojas 1 y 2

La tercer hoja contenía el estímulo muestra B con los mismos dos comparativos: X en la parte izquierda y Y en la parte derecha. La cuarta hoja era igual, solo variaba la posición de los comparativos (ver fig 2). La quinta hoja contenía el estímulo distractor C en la parte superior y dos cuadros del mismo tamaño en la parte inferior de la hoja. Este estímulo resulta irrelevante pero se incluye en la tarea para hacerla más compleja para el participante (ver fig. 3).

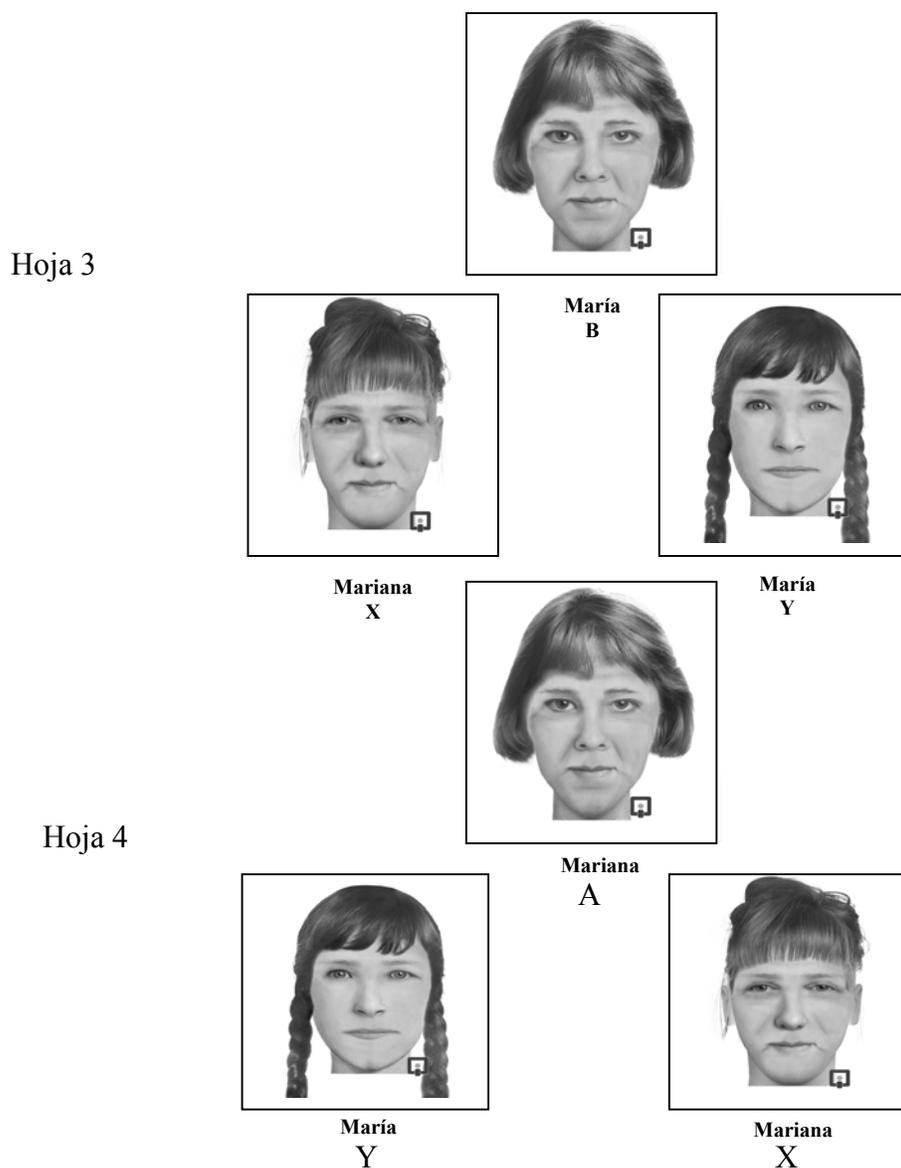


Fig. 2 Ejemplo de la tarea con el estímulo muestra B y los comparativos X y Y en las hojas 3 y 4.

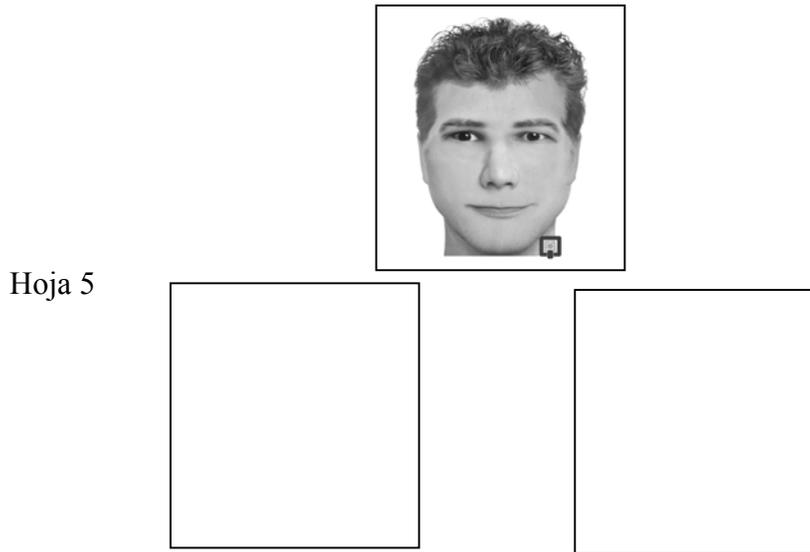


Fig. 3 Ejemplo de la tarea experimental con el estímulo distractor en la hoja 5

Como puede observarse en las figuras 1 y 2, todos los rostros contienen un nombre, el cual fue asignado al azar en cada cara, sin embargo, los mismos se eligieron por tener cierta similitud y representar un cierto grado de dificultad para la realización de la tarea. El orden de presentación de estas hojas fue aleatorio y estuvo contrabalanceado en todos los participantes. Estas hojas estaban contenidas en protectores plásticos. Por otra parte, es importante aclarar que cuando se presentaba la hoja 5 con el estímulo distractor, el sujeto igualmente debía señalar a uno de los dos cuadros de la parte inferior aunque no se daba ninguna consecuencia por parte del experimentador.

*Consecuencias.* Las respuestas eran registradas por el experimentador en una hoja de registro (ver apéndice 1), en la cual aparecía el orden de presentación de las hojas de la 1 a la 5 en la fase 1, la fase 2 y la prueba. Las respuestas correctas iban seguidas de la indicación verbal del experimentador: “Correcto” o bien de una ficha; las respuestas incorrectas iban seguidas de la indicación verbal: “Error” por parte del experimentador. En los grupos de consecuencias comunes (CC) las consecuencias eran la mitad de las veces verbales y la otra se proporcionaban fichas sin ninguna relación con los EM. En los grupos de consecuencias diferenciales (CD), las consecuencias se presentaban de forma verbal para el EM ‘A’ ante respuestas correctas y con una ficha para el EM ‘B’.

*Procedimiento.* Los 12 sujetos que participaron en el experimento fueron llevados al auditorio de manera individual y sentados en una silla frente al escritorio del lugar. El experimentador dio las siguientes instrucciones:

“A continuación se le presentarán tres personas, una en la parte de arriba y dos en la parte de abajo. La persona de la parte de arriba tiene una buena amistad con una de las personas de la parte de abajo, la primera vez que se conocieron notaron que tenían algo en común, su tarea será determinar qué compartían las dos personas en común, observándolas con atención, ya que las claves para descifrarlo están ahí a la vista. Su elección la deberá hacer señalando la cara de abajo que considere sea la opción correcta. Yo le voy a presentar estas hojas varias veces y le voy a ir diciendo si sus elecciones son correctas, diciéndole: “correcto” o bien dándole una ficha, de esta manera usted irá aprendiendo. Usted tan sólo va a señalar a la persona que crea tenga relación y no me va a decir porqué sólo va a pensar en ello, sin decirlo”.

Posteriormente se le dijo que en algunas ocasiones el experimentador no le indicaría si sus respuestas son correctas o incorrectas, pero que debía seguir contestando.

Se utilizó una tarea de igualación a la muestra simultánea similar a la empleada por Romero y cols., 2002 (ver apéndice 2). En cada ensayo la presentación de cada uno de los EM se acompañó de su estímulo de comparación correspondiente. Cada presentación tuvo una duración de 5 a 10 s dependiendo de las necesidades de visualización de cada sujeto, mientras que el intervalo entre ensayos fue de 5 s. Los ensayos estuvieron entremezclados aleatoriamente.

El experimento se llevó a cabo en tres fases de acuerdo al diseño que se presenta en la Tabla 4.

<b>Grupo</b>	<b>Fase I</b>	<b>Fase II</b>		<b>Prueba</b>
CC-0H (n=3)	A: X+; Y- B: X-; Y+	A: X-; Y+ B: X+; Y-	0 hrs.	A? B?
CD-0H (n=3)	A: X*; Y- B: X-; Y+	A: X-; Y+ B: X+; Y-	0 hrs.	A? B?
CC-48H (n=3)	A: X+; Y- B: X-; Y+	A: X-; Y+ B: X+; Y-	48 hrs.	A? B?
CD-48H (n=3)	A: X*; Y- B: X-; Y+	A: X-; Y+ B: X+; Y-	48 hrs.	A? B?

A y B: Estímulos muestra; X y Y: estímulos comparativos; (\*): correcto de manera verbal;  
(+) correcto proporcionando una ficha; (-) error de manera verbal

Tabla 4. Diseño experimental

*Fase I. Adquisición:* Los participantes recibieron 4 ensayos de adquisición de cada una de las relaciones entre estímulos A: X+Y-; B: X-Y+, y C: -,-. Estas relaciones podían ser el nombre de las personas o la edad. De esta manera, se presentaron al sujeto cuatro bloques de seis ensayos cada uno, lo que daba un total de 24 ensayos. Aquí, el criterio de respuesta era el nombre, es decir, el sujeto debía seleccionar el comparativo X o Y que tuviera en común con la muestra el nombre, esto es, si el EM era Mariana, entonces, tenía que señalar a la persona de abajo que también tuviera el nombre de Mariana. Así, las respuestas correctas a los EM eran las siguientes: A = X; B = Y.

*Fase 2. Inversión:* Inmediatamente después de los ensayos de adquisición, se presentaron 4 ensayos de inversión de cada una de las relaciones entre estímulos A: X-Y+; B: X+Y- y C: -,-. De esta manera, las relaciones entre los estímulos se invertían en relación a la primer fase, es decir, si en la Fase 1 el criterio era el nombre, en la Fase 2 cambiaba a la edad.

Esta fase constó de 24 ensayos. En este caso, el criterio de respuesta era la edad de las caras, es decir, el sujeto debía seleccionar el comparativo que tuviera en común con la muestra la edad, es decir que fuera igualmente joven o adulto. De esta forma, las respuestas correctas a los EM eran las siguientes: A = Y; B = X. Además, el PCC tenía las siguientes características: si había una respuesta correcta se decía verbalmente “correcto” o se daban fichas en presencia de las caras A y B indistintamente. Estas dos consecuencias estaban contrabalanceadas entre los sujetos.

*Prueba:* Se presentaron cuatro bloques de tres ensayos cada uno, dando un total de 12 ensayos de prueba en los que aparecían los EM con los EC correspondientes en ausencia de retroalimentación por parte del experimentador. A los dos grupos de 0 horas, se les presentaba la prueba inmediatamente después de la fase 2, mientras que los grupos de 48 horas se les presentaba la prueba 48 horas después de la fase 2. El orden de presentación de los ensayos, también era aleatorio.

## **5.2. Diseño experimental**

Se empleó un diseño 2 X 2 con el objetivo de probar el efecto del intervalo de retención y el PCD sobre la recuperación de la información.

## **5.3. Análisis de datos**

En los grupos se registró la respuesta correcta en cada ensayo y se calculó el porcentaje de respuesta correctas en la fase de adquisición e inversión en cuatro bloques de seis ensayos y en la fase de prueba en dos bloques de seis ensayos. La respuesta correcta se consideró en base a la fase de adquisición, en otras palabras, un valor del 100% en la fase de adquisición estaba bien ajustada a lo esperado, mientras que un valor de 0% refleja una respuesta perfecta en la fase de inversión. Para el análisis de los resultados se empleó una ANOVA con un nivel de significación de  $p < .05$ .



## 5.4. Resultados

Los resultados demostraron el efecto del PCD en el aprendizaje de una discriminación en una tarea de igualación a la muestra con una muestra de adultos mayores con deterioro cognitivo asociado a la edad. Se demostró que el PCD facilita el aprendizaje cuando se compara con el procedimiento tradicional (PCC) lo cual se refleja en un mayor recuerdo después del entrenamiento (Maki y cols, 1995). Se encontró que los grupos con las condiciones 0 h y 48h aprendieron las relaciones entre los estímulos AX-BY en la fase de adquisición con una media de respuestas correctas de 77.08% y 79.16% respectivamente y en la fase de inversión de 29.16% y 43.75% respectivamente. Estos datos indican que todos los participantes aprendieron las diferentes relaciones establecidas en las fases de adquisición e inversión bajo las condiciones 0H y 48H.

Los grupos de la condición CD tuvieron los siguientes porcentajes de respuestas correctas en las fases de adquisición e inversión: 83.33% y 30.20%, mientras que el promedio para los grupos CC fue de 72.91% en la fase de adquisición y 34.37% en la inversión, observándose interferencia entre la inversión y la adquisición de la tarea, el porcentaje de respuestas correctas de cada uno de los participantes puede observarse en la tabla 5. Estos resultados indican que los participantes de los grupos CD0H y CD48H tuvieron un mayor porcentaje de respuestas correctas durante la adquisición y un porcentaje bajo de respuestas en la inversión lo que sugiere una mayor interferencia, que los grupos CC0H y CC48H.

La Fig. 4 muestra el porcentaje de respuestas correctas, por bloques de 6 ensayos, de cada participante a la relación AX-BY, en los grupos CD0H y CC0H, en la fase de adquisición y en la fase de inversión. Los participantes 2 y 3 del grupo CD0H (ver Fig. 4A), tuvieron una media de respuestas correctas en los últimos dos bloques de la fase de adquisición del 100% y en los últimos dos bloques de la fase de inversión del 0%, por el contrario, el participante 1 tuvo un promedio en la fase de adquisición e inversión de 62.5% y 25% respectivamente, presentando un promedio de respuestas correctas más bajo de su grupo (estos datos pueden observarse en la tabla 5).

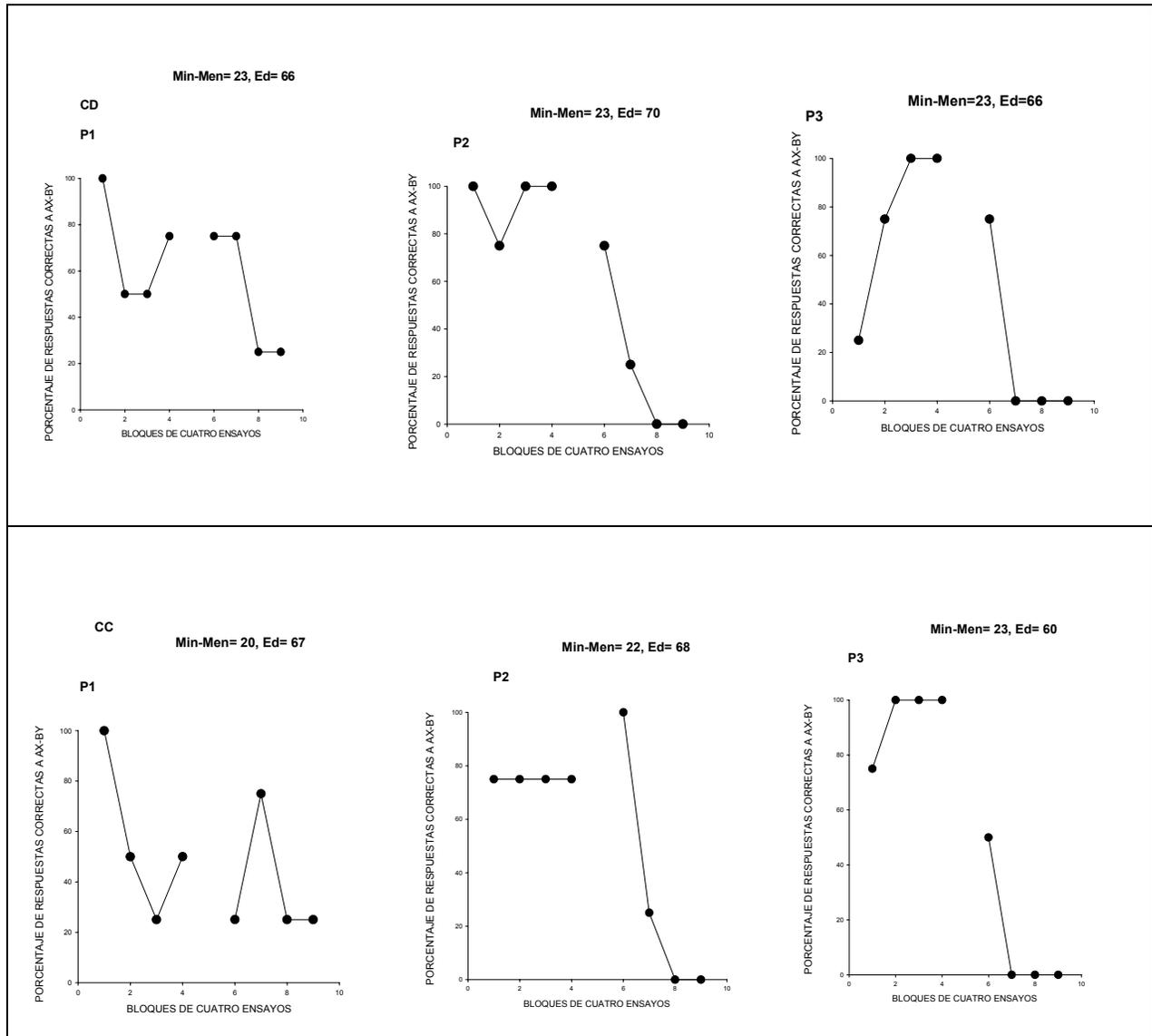


Fig. 4 Porcentaje de respuestas correctas en la F1 y F2 en cada participante de los grupos de 0H, en donde Min-Men se refiere al puntaje obtenido en el Mini-Mental, y Ed a la edad del participante.

Los participantes 2 y 3 del grupo CC0H (ver Fig. 4B) tuvieron un mayor número de respuestas correctas en los últimos dos bloques en la fase de adquisición de 75% y 100% respectivamente y en la fase de inversión de 0%, mientras que el participante 1 tuvo la ejecución más baja de su grupo en la fase de adquisición (37.5%) y en la fase de inversión (25%), como se puede observar en la tabla 5.

La Fig. 5 muestra el porcentaje de respuestas correctas (ver tabla 5) de cada uno de los participantes de los grupos CD48H y CC48H en la fase de adquisición y la fase de inversión. Los participantes 1, 2 y 3 del grupo CD48H tuvieron una media de respuestas

correctas en los dos últimos bloques de la fase de adquisición de 75%, 87.5% y 100% y en la fase de inversión de 25%, 0% y 25% respectivamente (ver Fig. 5A).

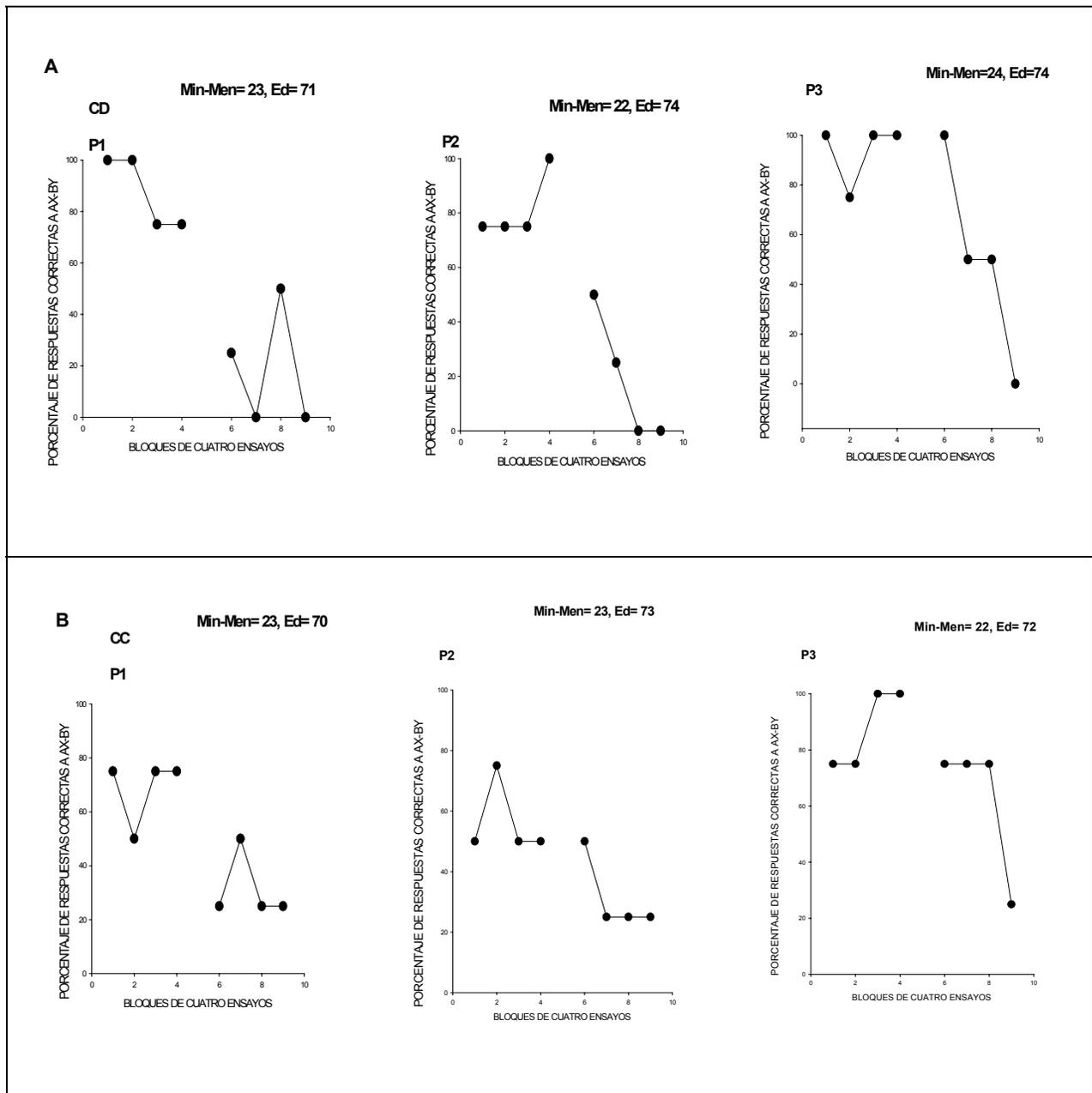


Fig. 5. Porcentaje de respuestas correctas en la F1 y F2 en cada participante de los grupos de 48H, en donde Min-Men se refiere al puntaje obtenido en el Mini-Mental, y Ed a la edad del participante.

En la tabla 5 se observa que los participantes 1, 2 y 3 del grupo CC48H tuvieron los siguientes porcentajes de respuestas correctas en los dos últimos bloques en las fases de adquisición e inversión: 75% y 25%; 50% y 25% y por último 100% y 50% respectivamente, presentando este último un mayor porcentaje de respuestas correctas en la

adquisición y una mayor interferencia con la inversión. Estos resultados indican que los participantes aprendieron las discriminaciones establecidas en cada una de las fases.

GRUPO	PARTICIPANTE	ADQUISICIÓN	INVERSIÓN	PRUEBA
<b>CD0H</b>	1	62.5	25	25
	2	100	0	0
	3	100	0	12.5
<b>CC0H</b>	1	37.5	25	37.5
	2	75	0	0
	3	100	0	37.5
<b>CD48H</b>	1	75	25	100
	2	87.5	0	100
	3	100	25	100
<b>CC48H</b>	1	75	25	75
	2	50	25	62.5
	3	100	50	62.5

Tabla 5. Porcentaje de respuestas correctas durante la fase de adquisición, inversión y prueba de cada participante de los grupos CD0H, CC0H, CD48H y CC48H.

En la fig. 6 se presenta el porcentaje de respuestas correctas a la relación AX-BY durante la fase de prueba de todos los participantes de los cuatro grupos (CD0H, CC0H, CD48H y CC48H). En el grupo CD0H (ver Fig. 6A), el bajo porcentaje de respuesta correctas de los tres participantes (25%, 0% y 12.5%, ver tabla 5) muestra que la inversión provocó interferencia retroactiva (interferencia resultante de un aprendizaje subsecuente), la cual se produce por ítems nuevos que interfieren con los ya existentes, esta interferencia alude al efecto negativo de la información nueva sobre el recuerdo de la información previa (Rosas, García-Gutiérrez, Valderas Machuca y Romero, 2003), y cuyo valor bajo representa una buena ejecución en la fase de inversión.

Mientras que los tres participantes del grupo CC0H presentaron un nivel ligeramente más alto de respuestas correctas (37.5%, 0% y 37.5%), lo que indica una interferencia retroactiva menor de la fase de inversión (ver Fig. 6A). En la tabla 5 se puede comparar el porcentaje de respuestas correctas entre el final de la fase de inversión (25%, 0% y 0%) y la fase de prueba (37.5%, 0% y 37.5%) en los participantes del grupo CC0H observándose un porcentaje de respuestas correctas semejante entre las fases de inversión y prueba. Mientras que se observa el mismo porcentaje de respuestas correctas en los

participantes del grupo CD0H en la fase de inversión (25%, 0% y 0%) y en la fase de prueba (25%, 0% y 12.5%), indicando una mayor recuperación de la fase de inversión (ver tabla 5).

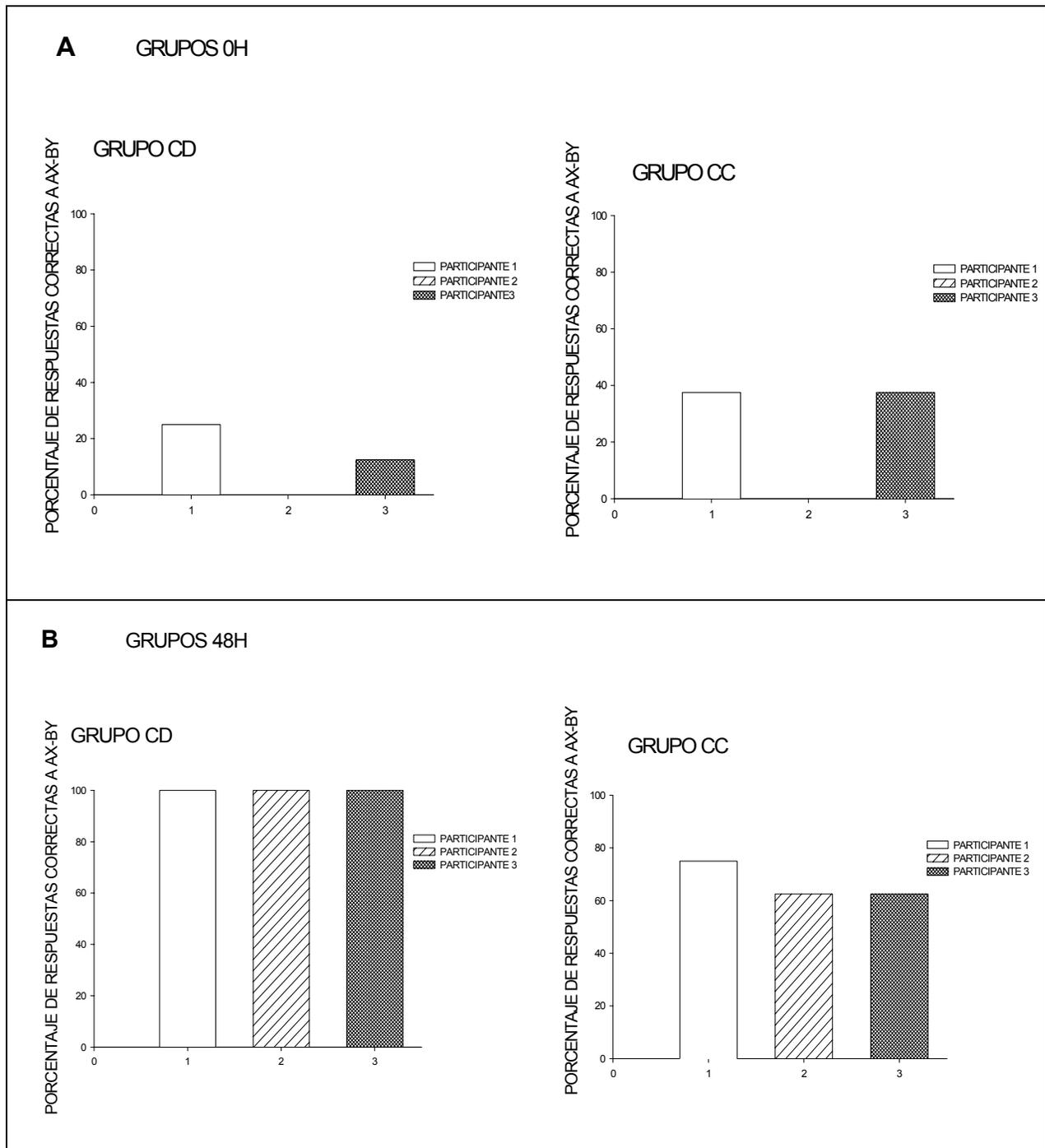


Fig. 6 Promedio de respuestas correctas en la prueba en cada participante en los grupos de 0H y 48H.

En la Fig. 6B se presenta el porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba de los participantes de los grupos CD48H y CC48H, si se compara el porcentaje de respuestas correctas obtenido en la fase de inversión (para CD48H de 12.5%, 0% y 25% y para CC48H de 25%, 25% y 50%) con la fase de prueba (100%, 100% y 100%; 75%, 62.5% y 62.5%), se observa que las consecuencias (CD48H) y el intervalo de retención (CC48H) modifican la interferencia retroactiva, resultando en una ejecución más relacionada a la información de la fase de adquisición. La combinación de estos dos factores (CD48H) sugiere una mayor disminución de la interferencia retroactiva. De esta manera, el cambio de contexto temporal produjo un incremento en el porcentaje de respuestas correctas en el aprendizaje de la fase de adquisición, que además es aumentado en esta fase donde se reciben consecuencias diferenciales.

Un análisis de varianza (ANOVA) de las diferencias entre el promedio de la prueba y el último bloque de la misma 2(consecuencias) X 2 (intervalo de retención) reveló efectos significativos de consecuencias [F (1,8)= 13.594, p=.006], y del intervalo de retención [F (1, 8)= 90.414, p= .000]. Estos análisis confirman que sí hay diferencias significativas entre los grupos con consecuencias diferenciales y los grupos con consecuencias comunes y los grupos con un intervalo de retención de 0H y 48H. Siendo además significativo el efecto de interacción de consecuencias por intervalo de retención [F (1,8)= 28.824, p= .001], reflejando que al combinarse estas variables sus efectos se suman positivamente generando una recuperación aun mayor de la fase de adquisición.

Los resultados indican que los participantes de los grupos CD0H y CC0H presentaron una interferencia retroactiva sin recuperar el aprendizaje de la fase adquisición, además de que el grupo CD0H tuvo aun una menor recuperación que el grupo CC0H. Los participantes de los grupos CD48H y CC48H tuvieron una mayor recuperación de la información presentada en la fase de adquisición, mostrando en el grupo CD48H un porcentaje aun mayor de respuestas correctas.

Por un lado, se ha comprobado que el PCD produce un mejor aprendizaje y con más rapidez que con el PCC (Savage, Pitkin y Careri, 1999a), ya que se cree que incide en la memoria implícita, un sistema de memoria preservado a pesar de los déficits presentados en la memoria explícita, y mejora la recuperación de la información, en tareas de discriminación Savage (2001). Con relación al intervalo de retención como una parte del contexto, se dice que el tiempo en que el material es puesto en la MLP, se codifica de una

manera particular, dependiendo del contexto presente en el tiempo. La manera en la cual esta información es codificada es específica de ese contexto Thomson y Tulving (1970). De tal manera que el contexto temporal es un contexto superordinario en el cual están dentro los contextos físicos. Esto sugiere que el efecto del intervalo de retención es un cambio contextual (Vila, Romero y Rosas, 2002).

De acuerdo a estos supuestos teóricos, los resultados del presente experimento sugieren que al combinar las consecuencias diferenciales y un intervalo de retención, se puede generar un efecto aditivo, en donde los efectos de ambas variables se suman generando aún una mayor recuperación del aprendizaje, lo cual se refleja en un mayor porcentaje de respuestas correctas en la prueba en el grupo CD48H.

## 5.5. Discusión general

El presente experimento demostró y amplió los resultados encontrados en estudios previos sobre el efecto del PCD en la memoria y el aprendizaje en humanos (Dube y cols. 1989; Joseph, Overmier y Thompson 1997; Hochhalter y cols., 2000; Estévez, Fuentes, Marí-Bêfa, González y Alvarez, 2001; Estévez y Fuentes, 2003; Romero y cols., 2002; Maki, y cols., 1995. Además se demostró una posible disminución de la interferencia retroactiva (Rosas, García-Gutiérrez y Romero, 2002; Romero y cols., 2002).

Se demostró el efecto del PCD y la interferencia retroactiva en el aprendizaje de una discriminación de una tarea de igualación a la muestra simultánea en un grupo de adultos mayores con deterioro cognitivo asociado a la edad. La preparación experimental consistió en presentarle a los participantes en la fase de adquisición la relación entre dos estímulos muestra y dos de comparación (AX-BY), y en la fase de inversión la relación inversa (AY-BX). Bajo estas condiciones se demostró la interferencia retroactiva causada por la fase de inversión. De acuerdo a los resultados encontrados se puede decir que todos los participantes aprendieron las diferentes relaciones establecidas en las fases de adquisición e inversión, de acuerdo a los grupos que pertenecieron.

Al presentar los grupos CD0H y CC0H un porcentaje bajo de respuestas correctas en la fase de prueba, se demuestra que la inversión provocó interferencia retroactiva (interferencia resultante de un aprendizaje subsecuente), producida por ítems nuevos que interfieren con los ya existentes, esta interferencia alude al efecto negativo de la información nueva sobre el recuerdo de la información previa (Rosas, García-Gutiérrez y Romero, 2003), y cuyo valor bajo representa una buena ejecución acorde a la fase de inversión.

El porcentaje de respuestas correctas del grupo CD0H en la fase de prueba fue similar al porcentaje obtenido en la inversión, lo cual indica una mayor recuperación de la fase de inversión en comparación con el grupo CC0H.

El bajo porcentaje de respuestas correctas de los participantes de los grupos CD0H y CC0H en la prueba indicó una menor recuperación de la fase de adquisición, sin embargo, el grupo CD0H tuvo aun una menor recuperación de la fase de adquisición que el grupo CC0H. Adicionalmente, los participantes de los grupos CD0H y CD48H tuvieron un mayor porcentaje de respuestas correctas durante la adquisición y una mayor interferencia, en la

inversión, que los grupos CC0H y CC48H. Estas diferencias en ambos grupos no pueden atribuirse al efecto del PCD empleado en los grupos CD0H y CD48H, ya que el PCD sólo se aplica en la fase de adquisición, lo que demuestran estos resultados es que en ambas condiciones diferenciales y comunes, los sujetos aprendieron las relaciones de inversión. Estos descubrimientos deben ser sometidos a un mayor análisis de las condiciones experimentales y un mayor control de las variables, ya que estas consideraciones rebasan por mucho el objetivo de este experimento, además de que no se puede asegurar que las consecuencias diferenciales hayan incidido en el porcentaje de respuestas correctas de la fase de adquisición e inversión, más bien lo que prueban estos descubrimientos es que los participantes aprendieron las discriminaciones en ambas fases.

Los grupos CD48H y CC48H presentaron casi el mismo porcentaje de respuestas correctas durante la fase de prueba y durante la fase de adquisición. De esta manera, al insertar un intervalo de retención entre la fase de inversión y la prueba, es decir, introducir un cambio de contexto temporal, las respuestas a la fase de inversión tienden a decrementar, haciendo más difícil su recuperación, y facilitando la recuperación de la fase de adquisición. De acuerdo con Spear (1978), la información se recuerda en la medida en que las condiciones de recuperación de la información son similares a las condiciones de adquisición de la misma. Entonces el fenómeno del olvido se deberá a una serie de circunstancias o eventos que ocurren durante el intervalo de retención y que modifican los estímulos que definen el contexto de prueba comparado con el de entrenamiento.

La evidencia encontrada en el presente experimento, puede ser explicada de acuerdo a las teorías de la recuperación, que establecen que el olvido se produce porque distintos factores afectan la recuperación de la información almacenada, la cual permanece intacta (Bouton, 1993; Spear, 1978; Rosas, García-Gutiérrez y Romero, 2003). Uno de los factores que se asume afecta a la recuperación de la información es el cambio de contexto, que en el presente experimento, sería un cambio de contexto temporal (Bouton, 1993).

Estas teorías mantienen la hipótesis de que la información permanece inmutable una vez adquirida y sólo varía la accesibilidad de la misma, en otras palabras, la facilidad con que dicha información puede ser recuperada en un momento dado. De acuerdo a este supuesto, al manipular las condiciones en que se da el aprendizaje, es decir, las consecuencias diferenciales y el intervalo de retención, se facilitaría la accesibilidad de la

información y su posterior recuperación. De manera tal que ambas variables producen una recuperación superior a la del intervalo de retención solo.

De esta manera, se comprobó que el intervalo de retención influye en la recuperación de la información acorde con los trabajos de Bouton (1993) y Vila, Romero y Rosas (2002). Cuando se introduce un intervalo de 0h, los participantes recuperan la última discriminación aprendida, mientras que al insertar un intervalo de 48h, se recupera la primera información aprendida. La combinación de este intervalo con las consecuencias diferenciales produce una recuperación aún mayor de la primera información (CD48H) y por tanto un efecto aditivo, en donde los efectos de ambas variables se suman generando aún una mayor recuperación del aprendizaje, lo cual se refleja en un mayor porcentaje de respuestas correctas en la prueba en este grupo.

Por tanto, de acuerdo con Romero y cols. (2002) al introducir un intervalo de retención se facilita la recuperación de la primera información y al combinarse con el PCD se produce una mayor recuperación de la información presentada en la discriminación original, este procedimiento genera una expectativa de un reforzador específico y como lo menciona Savage (2001), este tipo de codificación de memoria implícita es neurobiológicamente diferente de los procesos cognitivos de retención de información en los cuales se emplea el sistema de memoria explícita. Las poblaciones humanas con deterioro en la memoria explícita presentan problemas para recuperar información nueva, en este caso particular, al emplear el PCD se activaría el sistema de memoria implícita que permanece intacto en este tipo de poblaciones y por tanto se compensaría el déficit de la memoria explícita, con lo cual los participantes pueden presentar un aprendizaje y funciones de memoria normales.

La codificación de memoria se puede explicar con base en un sistema de memoria dual: memoria explícita (recuerdo intencional y el reconocimiento de la gente, lugares, cosas y eventos) e implícita (procesos del aprendizaje no intencional, no se atiende conscientemente a lo que se está aprendiendo). El primero de estos sistemas está deteriorado en poblaciones con diagnóstico de amnesia y demencia, sin embargo tienen un procesamiento normal de la memoria implícita (Savage, 2001). Precisamente sobre el sistema de memoria implícita, que está conservado, se cree que incide el PCD, por tanto, las diferencias encontradas entre los grupos pueden deberse a que las consecuencias diferenciales activaron este sistema de memoria resultando en un mejor aprendizaje de las

relaciones discriminativas además de una mayor recuperación de la información comparada con los grupos de consecuencias comunes.

Además, los resultados de la presente investigación son consistentes con la evidencia experimental de Romero y cols. (2002), lo que permite suponer que emplear el PCD puede actuar como una señal adicional para eliminar la ambigüedad, producida por la segunda información (inversión) y mejorar la recuperación de la información en situaciones de ambigüedad de forma similar a la modulación de la información producida por los contextos físicos utilizados tradicionalmente en los estudios con animales.

Esta evidencia puede ser explicada basándose en la suposición de que el olvido espontáneo aparece por un fallo en la recuperación. El olvido que ocurre después de un intervalo de retención puede desaparecer al presentar una clave de recuperación apropiada (Bouton, 1993; Rosas y Bouton, 1998), así los efectos del intervalo de retención en la recuperación de la información se reflejan en el incremento de la generalización de estímulos. Aunado a lo anterior, el PCD mejoraría la activación de las claves de recuperación y por lo tanto, el PCD puede facilitar el aprendizaje cuando se compara con el procedimiento tradicional (PCC) lo cual se refleja en un mayor recuerdo después del entrenamiento (Maki y cols. 1995).

En el grupo CD0H los participantes poseen expectativas anticipando la recompensa o resultados las cuales poseen propiedades de señal, de las cuales disponen para guiar sus elecciones; de esta manera, si los participantes tienen más de una fuente de información que los guíe entonces aprenden más rápido y mejor (Overmier, 2001). De acuerdo a Trapold y Overmier, (1972) y Estévez y cols., (2001) esto ocurre debido a que el aprendizaje presenta expectativas diferentes acerca del reforzador, las cuales pueden tener una función de modulador para la recuperación de la información ( Romero y cols. 2002).

De esta manera, se puede sugerir que las diferencias encontradas en la prueba entre los grupos con consecuencias diferenciales y comunes se deben a la naturaleza de las asociaciones formadas y al tipo de expectativas por las cuales se producen (expectativas de reforzamiento generalizadas [PCC] o expectativas de reforzamiento únicas [PCD]) Savage, 2001). Así, el PCD, es la asociación entre la muestra (por ejemplo, la cara que será recordada) y una consecuencia única de esa muestra ( por ejemplo, retroalimentación verbal o una ficha). Después de varios ensayos de presentar la consecuencia particular con una

muestra particular después de una respuesta correcta, se supone que la consecuencia por sí misma sirve como una clave más que ayuda a recordar la información de la memoria.

Por otro lado, se comprueba que el intervalo de retención facilita la recuperación de la primera información (grupo CC-48H), pero cuando se combina con el PCD (grupo CD-48H) se produce una recuperación mayor de la relación presentada en la discriminación original. Estos resultados sugieren que al emplear un PCD en la primera fase en combinación con un intervalo de retención, se produce una interferencia proactiva, lo que lleva a una recuperación de la discriminación original de la fase de adquisición.

La muestra de participantes aquí empleada, de acuerdo con la evaluación del Mini-Mental (Folstein y cols., 1975) tiene la característica de presentar déficits en la memoria explícita, tales déficits fueron compensados a través del PCD, el cual incide en otro sistema de memoria no intencional (implícita) que está intacto (Savage, 2001). De esta manera, se comprobó la efectividad del PCD para incidir en la memoria implícita y mejorar la recuperación de la información, en una tarea de discriminación de caras en una muestra de adultos mayores con deterioro cognoscitivo asociado a la edad, además se demostró que el intervalo de retención mejora la recuperación de la primera información.

Se confirman los antecedentes experimentales con poblaciones adultas en modelos animales, por ejemplo, en ratas viejas entrenadas con el PCD, en donde no mostraron el decremento tradicional en la memoria asociado a la edad con una tarea de Igualación a la muestra sucesiva. Su importancia radica en que los modelos animales en el mejoramiento de la memoria relacionados con la edad, tienen un grado significativo de equivalencia conceptual con la condición humana (Savage y cols., 1999a). Por lo anterior, se demuestra que al aplicar el PCD en una población humana de adultos mayores no mostraron el decremento tradicional en la memoria relacionada con la edad.

Aunado a lo anterior, los resultados sugieren que el PCD es un método útil para mejorar la memoria en poblaciones con déficits en la memoria explícita, además de tener importantes implicaciones clínicas, ya que el empleo de este método para enseñar discriminaciones en el reconocimiento de dos caras similares, puede ser también ampliado a la enseñanza de nombres de caras, medicamentos y relaciones similares en la vida cotidiana.

En este experimento las consecuencias empleadas fueron retroalimentación verbal y fichas, pero en un contexto aplicado se pueden utilizar consecuencias más reales, por ejemplo, al reconocer el nombre de un cuidador o una persona nueva se le puede dar un apretón de manos o bien una palmada en la espalda.

Se demuestra que los adultos mayores con deterioro cognitivo asociado a la edad pueden presentar una mejora en la memoria, específicamente en la recuperación de la información, a través de un simple cambio en la condiciones ambientales en las cuales aprenden y recuperan información.

Una de las ventajas de este método es su fácil utilización por parte de los cuidadores, la efectividad del entrenamiento en resolver deficiencias conductuales relacionadas con la memoria, la generalización del entrenamiento y la persistencia de nuevos aprendizajes y memorias después del entrenamiento (Hochhalter y Joseph, 2001).

A pesar de los resultados positivos obtenidos en el experimento, es necesario reconocer que hay aun mucho por investigar en torno al PCD y los instrumentos de evaluación para diagnosticar el deterioro cognitivo asociado a la edad. Por ello, a continuación se plantean algunas propuestas metodológicas que pueden ser útiles en investigaciones futuras.

## 5.6. Propuestas metodológicas para futuras investigaciones

En una revisión posterior al vaciado de resultados del presente reporte de investigación, se encontró evidencia experimental que sugiere que el examen breve del estado mental no es del todo útil para detectar alteraciones cognoscitivas leves, por el contrario es válido para confirmar la presencia de alteraciones cognoscitivas severas en sujetos con más de 5 años de escolaridad.

Es importante considerar que el Mini-mental fue diseñado para cuantificar el grado de demencia o delirio que hay en pacientes psiquiátricos y neurológicos. Requiere de 5 a 10 min para su aplicación y dada su fácil y rápida elaboración, su uso ha sido ampliamente difundido para detectar las alteraciones cognoscitivas en poblaciones geriátricas, para evaluar las respuestas a los tratamientos farmacológicos, como instrumento de tamizaje en estudios poblacionales de índole epidemiológico y para detectar la demencia e incidencia de la misma (Ostrosky- Solis, López-Arango y Ardila, 1999)

De acuerdo a Ostrosky y cols. (1999), el nivel de escolaridad tiene un papel muy importante para resolver el Mini-mental. En su estudio, los individuos con escolaridad nula tuvieron un desempeño tan bajo como el de los sujetos con demencia severa, mientras que los puntajes de aquellos con escolaridad de 1 a 4 años fueron semejantes a los sujetos con demencia leve. Asimismo los autores concluyen que la adquisición de habilidades de lecto-escritura permite al sujeto mejorar su desempeño sobre la prueba, he impide que el deterioro sea marcado con el envejecimiento.

En otro estudio realizado por Ostrosky- Solis, López-Arango y Ardila, (2000) se encontró nuevamente que el nivel de escolaridad tuvo un papel muy significativo en el puntaje total del Mini-mental. Aquí, los puntajes de los individuos sin escolaridad fueron tan bajos como de los participantes con demencia severa, mientras que el puntaje de los sujetos de 1 a 4 años de escolaridad fue similar al de los participantes con demencia leve. Por tanto, se concluye que el Mini-mental puede ser de utilidad para confirmar la presencia de alteraciones cognitivas severas en participantes con más de 5 años de escolaridad, pero no se recomienda para la detección de deterioro cognitivo leve.

Estos autores además proponen la prueba NEUROPSI ya que se ha comprobado que es sensible a los efectos de la escolaridad y la edad (Ardila, Ostrosky-Solis y Mendoza, 2000).

Específicamente, encontraron un efecto de edad en valores de detección visual y memoria, en los cuales la gente mayor tuvo valores más bajos que la gente joven. Con respecto a la escolaridad, se encontró que los años de enseñanza formal están relacionados con habilidades cognitivas, de manera que la escolaridad puede cambiar la organización en la cognición del cerebro, además del grado de dominancia hemisférica para el lenguaje y otras habilidades cognitivas.

Por todo lo anterior, en la presente investigación se considera de vital importancia para investigaciones futuras tomar en cuenta los inconvenientes del Mini-mental y probablemente, emplear test más especializados para evaluar la ejecución de la memoria, los test que se proponen son: escala de memoria de Wechsler (Wechsler Memory Scale, Wechsler, 1945), El test de memoria Guild (Guild Memory Test, Crook, Guilbert y Ferris, 1980) y El Test Conductual de Memoria Rivermead (The Rivermead Behavioral Memory Test, Wilson, Crockerman y Baddeley, 1985), a través de los cuales se obtienen resultados más concretos sobre el estado actual de la memoria.

## REFERENCIAS

1. Anderson, J. R. (1995). Learning and Memory: an integrated Approach, Singapore: John Wiley and Sons, Inc.
2. Ardila, A. Ostrosky-Solis, F. y Mendoza, V. (2000) Learning to read is much more than learning to read: A neuropsychologically based reading program. Journal of the international neuropsychological Science, 6, pp 789-801.
3. Baddeley (1985). Principios de la memoria. España: Santillana
4. Baron, R. (1985). Psicología: un enfoque conceptual. México: Interamericana.
5. Birren, J. y Schaie, W.(1977). Handbook of the psychology of Aging. USA: Litton Educational Publishing.
6. Buendía, J. (ed.) (1997). Gerontología y salud, perspectivas actuales. España: Biblioteca Nueva.
7. Calso, J., Castellanos, F. y Fernández, L.(2002). La memoria de las personas mayores:Programa de activación. Sevilla: Mano a Mano.
8. Crook, T. H. y Larrabee, G. J. (1992). Changes in Facial Recognition Memory Across the Adult Life Span. Journal of Gerontology: Psychological Sciences. Vol. 47, No. 3, p 138-141.
9. Dube, W. V, Rocco, F. J. y Mcilvane, W. J., (1989). Delayed matching to sample with outcome-specific contingencies in mentally retarded humans. The psychological record, 39, 483-492.
10. DSM-IV, Othmer, E. y Oth, S. (1996). La entrevista clínica. Tomo II: El paciente difícil. Barcelona: Masson, pp 209-210.
11. Ellis, H. C, Bennett, T. L. Daniel I. C. y Rickert, E. J. (1979) (eds). Belmont: Wodsworth Publling Company.
12. Estévez, A., Fuentes, L., Marí-Bêfa, P., González C. y Alvarez, D.(2001). The Differential Outcome Effect as a Useful Tool to Improve Conditional Discrimination Learning in Children, Learning and Motivation, 32, pp 48-64.
13. Estévez, A., Fuentes, L. (2003). Differential Outcome effect in Four-year-old children.
14. Estévez, A., Overmier, B., Fuentes, L. (2003) Diferencial outcomes effect in children: Demonstration and Mechanisms. Learning and Motivation . En prensa.
15. Fernández- Ballesteros, R., Izal, M., Montorio, I., González, J., Díaz, P. (1992). Evaluación e intervención psicológica en la vejez. Barcelona: Martínez Roca.

16. Ferster, C. B. y Perrot, M. C. (1980). Principios de la conducta. México: Trillas.
17. Folstein, M., Folstein, S. y McHugh, P. (1975). "Mini.Mental State" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. Journal Psychiatric Research, 12, pp.189-198.
18. Galotti, K. M. (1999). Cognitive Psychology in and out of the laboratory. (2a ed.). Belmont: Wadsworth Publishing.
19. Garrett, H. (1985). Las grandes realizaciones en la psicología experimental. México: FCE.
20. Goeters, S., Blakely, E. y Poling, A. (1992). The differential outcomes effect. The Psychological Record, 42, pp 389-411.
21. Gruneberg, M. M. Morris, P.E. (1979). Applied problems in memory. London: Academic Press Inc.
22. Hochhalter, A. K. y Joseph, B. (2001). Differential Outcomes Training Facilitates Memory in People with Kosakoff and Prader-Willi Syndromes. Integrative Psychological and Behavioral Science., july august, Vol. 36 No. 3, pp 196-204.
23. Hochhalter, A. K. Sweeney, W. A. Bakke, L., Holub, R. J. y Overmier, J.B. (2000). Improving Face Recognition in Alcohol Dementia. Clinical Gerontologist, Vol. 22 (2).
24. Hochhalter, A. K. Sweeney, W. A., Savage, L. M., Bakke, L. B. y Overmier, J.B. (2001).Using Animal Models to Address the Memory Deficits of Wernicke-Korsakoff Syndrome. En Animal Research and Human Health, Washington: APA.
25. Houston, J. P. (1991). Fundamentals of learning and memory. Fourth edition. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich.
26. Hultsch, D. F., Masson, M. E. J. y Small B. J. (1993). Adult Age Differences in Direct and Indirect Tests of Memory. Journal of Gerontology: Psychological Sciences, Vol. 46, No. 1, pp 22-30.
27. Jessel t.; Kandel, E.; Schwartz, J. (1997). Neurociencia y conducta. Madrid: Prentice- Hall.
28. Joseph, B., Overmier, B. y Thompson, T. (1997). Food and Nonfood-Related Differential Outcome in Equivalence Learning by Adults With Prader- Will Syndrome. American Journal of Mental Retardation, Vol. 101, No. 4, pp 374-386.
29. Kausler D. H. (1994). Learning and memory in normal aging. USA: Academic Press.

30. Kimbel, G.A., Garnezy, N. y Zigler, E. (1992). Fundamentos de psicología general. México: Limusa.
31. Light, L. L. y Singh, A.(1987). Implicit and Explicit Memory in Young and Older Adults. Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition. Vol. 13 No. 4, pp 531-541.
32. Mason, S. E. (1986). Age and Gender as Factors in Facial Recognition and Identification. Experimental Aging Research. Vol. 12, No. 3
33. Matute, H., Vegas, S. y De Marez, P. (2000). Extinction in Human Predictive and causal Judgements: Implications for Associative and Statical Models of Learning. *En prensa*.
34. Meltzer, D. y Cai, J. (1996). Retention Interval and Discriminative Control. Learning and Motivation, 27, pp 151-169.
35. Maki, P., Overmier, B., Delos S. y Gutmann, A. (1995). Expectancies as Factors influencing Conditional Performance of Children. The Psychological Record, 45, pp 45-71.
36. Millenson, N. (1987). Principios del análisis conductual. México: Trillas.
37. Miller, O. T., Waugh, K. M. y Chambers, K. (2002). Differential Outcomes Effect: Increased Accuracy in Adults Learning Kanji With Stimulus Specific Rewards. The Psychological Record, 52, pp 315-324.
38. Osgood, M. (1984). Memoria y lenguaje. México: Trillas.
39. Ostrosky- Solis, F. López-Arango, G. y Ardila, A. (1999). Influencias de la edad y de la escolaridad en el examen breve del estado mental en una población hispano-hablante. Salud Mental, Vol. 22, No. 3.
40. Ostrosky- Solis, F. López-Arango, G. y Ardila, A. (2000). Sensibility ans Specificity of the Mini-Mental State Examination in a Spanish-Speaking Population. Applied Neuropsychology. Vol. 7, No. 1, pp 25-31.
41. Overmier, J. B. (2001). Del laboratorio a la clínica: una parábola moderna. Revista Mexicana de Psicología, Vol. 18 No.3 pp 287-300.
42. Park, D.C. y Schwarz, N. (2000). Cognitive aging: A Primer. USA: Psychology Press Taylor and Francis Group.
43. Pearce, J. M. (1997). Aprendizaje y cognición. Barcelona: Edit. Ariel.

44. Pineño, O., Vegas, S. y Matute, H. (2003). Factores que median en la expresión del aprendizaje asociativo humano. En: Rosas, J.M., Vila, J. y Nieto, J. (eds.). Investigación contemporánea en aprendizaje asociativo: estudios en España y México. España: Del lunar, pp 175-190.
45. Reig, A. y Fernández-Ballesteros, R., (1994). Evaluación conductual en la vejez. En: Fernández-Ballesteros, R. (comp.) Evaluación conductual hoy. España: Pirámide, pp. 743-782.
46. Resk, M., y Ardila, R. (1984). Cien años de psicología. México: Trillas.
47. Reynolds G.S. (1977). Compendio de condicionamiento operante. México: Ciencia de la conducta.
48. Romero M., Vila J., Rosales R. y Morales N. (2002). Facilitación de las interferencias proactiva y retroactiva tras la presentación del procedimiento de consecuencias diferenciales y el intervalo de retención en la discriminación con inversión en sujetos humanos. XIV Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada, Reunión Internacional, 16-18 de septiembre, Sevilla 2002.
49. Rosas, J. y Alonso, G. (1996). "Temporal Discrimination and Forgetting of Duration in Conditioned Suppression". Learning and motivation, 27, pp 43-57.
50. Rosas, J. y Alonso, G. (1997). "Forgetting of the CS Duration in Rats: The Role of Retention Interval and Training Level". Learning and motivation, 28, pp 404-423.
51. Rosas, J. M. y Bouton M.E. (1998). Context change and retention interval can have additive effects after taste aversion extinction. Psychonomic Bulletin & Review, 5 (1), pp 79-83.
52. Rosas, García-Gutiérrez y Romero (2003). Contexto y tiempo en la recuperación de la información. En: Rosas, J.M., Vila, J. y Nieto, J. (eds.). Investigación contemporánea en aprendizaje asociativo: estudios en España y México. España: Del lunar, pp 191-206.
53. Savage, L. M. (2001) In Search of the Neurobiological Underpinnings of the Differential Outcome Effect. Integrative Physiological and Behavioral Science. July- august, Vol. 36, No. 3, pp 182-195..
54. Savage, L. M., Pitkin, S. y Careri, J. (1999a). Memory Enhancement in Aged Rats: The Differential Outcome Effect. Psychobiology, 35, pp 318-327.
55. Savage L. M., Pitkin, S. y Knitowski, K. (1999). Rats exposed to pyriithiamine-induced thiamine deficiency are more sensitive to the amnesic effects of scopolamine and MK-801: Examination of working memory, response selection and reinforcement contingencies. Behavioral Brain Research, 104, pp 13-26.
56. Staats, W. A. (1979). Conductismo social. México: El manual moderno.

57. Spear, N. E. (1978). The Processing of Memories: Forgetting and Retention. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
58. Vila, J., Romero, M. Rosas, J. (2002). Retroactive interference after discrimination reversal decreases following temporal and physical context changes in human subjects. Behavioral Processes, 59, pp 47-54.
59. Wingfield, A. y Byrnes, D. L. (1988). Psicología y memoria humana. México: Trillas.
60. Zhou, Y. y Riccio, D. C. (1996). Manipulation of Components of Context: The Context Shift Effect and Forgetting of Stimulus Attributes. Learning and Motivation, 27, pp 400-407.

## **APENDICES**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Clínica: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_  
 Grupo: \_\_\_\_\_ CD: \_\_\_\_\_ Categorías: \_\_\_\_\_ Mini-mental: \_\_\_\_\_

ENSAYO	FASE1		FASE 2		PRUEBA	
1	1		5		5	
2	5		1		4	
3	3		3		5	
4	4		4		2	
5	5		4		3	
6	2		3		5	
7	2		1		1	
8	5		4		3	
9	5		5		5	
10	5		2		2	
11	4		5		4	
12	4		5		1	
13	1		1			
14	3		5			
15	3		1			
16	2		5			
17	5		2			
18	4		4			
19	5		3			
20	5		5			
21	1		2			
22	3		2			
23	1		5			
24	2		3			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Apéndice 1. Hoja de registro y guía

**DISEÑO DEL EXPERIMENTO**

Grupo	Adq	Inv	IR	Adq	Inv	Prueba
CC-0H				A: X+,Y- B: X-,Y+	A: X-,Y+ B: X+,Y-	A ? B ? A ? B ?
CD-0H				A: X*,Y- B: X-,Y+	A: X-,Y+ B: X+,Y-	A ? B ? A ? B ?
CC-48H	A: X+,Y- B: X-,Y+	A: X-,Y+ B: X+,Y-				A ? B ? A ? B ?
CD-48H	A: X*,Y- B: X-,Y+	A: X-,Y+ B: X+,Y-				A ? B ? A ? B ?

A y B = Estímulos muestra; X y Y= Estímulos comparativos; (\*): Correcto presentado de forma auditiva; (+) Correcto presentado de forma visual; (-) Error presentado de forma visual; .

**Apéndice 2. Diseño experimental del experimento de Romero y cols. (2002)**