

PROCESOS COGNITIVOS Y CORRELATOS NEUROPSICOLÓGICOS DE LAS ACCIONES DEMORADAS

JUAN CÉSAR ÁLVAREZ* CARRILES Y JULIO MENOR**

*Clinical Neuropsychology Service. Yale University School of Medicine.
836 Howard Av. - New Haven, CT - 06510, USA

**Departamento de Psicología. Universidad de Oviedo.
Plaza Feijóo, S/N. 33003- Oviedo. España. e-mail: jmenor@correo.uniovi.es

Resumen

En el presente artículo se discuten los principales procesos cognitivos y las áreas cerebrales que subyacen a la realización de las acciones demoradas (AD). En primer lugar, se introduce el término *Acción Demorada* en referencia a la memoria prospectiva al considerarlo como más definitorio de las tareas que implican realizar una acción que debe ser pospuesta en el tiempo y en la que intervienen procesos no sólo de naturaleza mnésica. A continuación se analizan tanto los componentes de una AD (Intención, Contenido, Clave de Recuperación) como las fases a través de las cuales se procesan dichos componentes (planificación, fase mnésica, ejecución, y comprobación), así como los diferentes tipos de tareas. Por último, se exponen las principales hipótesis neuropsicológicas sobre las AD. Por un lado, la participación activa de la corteza prefrontal en las acciones demoradas. Por otro, la implicación de los clásicos circuitos temporo-mediales relacionados con la memoria declarativa.

Palabras clave: Acciones demoradas, memoria prospectiva, funciones ejecutivas, lóbulos frontales, memoria episódica, lóbulos temporales.

Abstract

In the present paper, the principal cognitive processes and brain areas involved in the realization of delayed actions (DA) are discussed. First, the term delayed action is introduced in preference to prospective memory, which may better define all the processes necessary to carry out an action that has to be postponed in time and in which not only memory processes are involved. Then, we analyzed both components (Intention, Content, Retrieval Cue) and phases in the realization of DA (planning, encoding, retention, retrieval, execution and evaluation), as well as the different types of tasks. Finally, the principal neuropsychological hypotheses on realization of DA are examined. On one hand, there is the participation of prefrontal cortex in these tasks and, on the other hand, there is the possible implication of the well-known medio-temporal circuits for declarative memory.

Key words: Delayed actions, prospective memory, executive functions, frontal lobes, episodic memory, temporal lobes.

INTRODUCCIÓN

De forma general, cuando se utiliza el término Memoria podemos estar haciendo referencia a dos acepciones del mismo (Neisser, 1982). Por un lado, podemos referirnos a la capacidad para recordar acontecimientos pasados, mientras que, por otro, también podemos estar refiriéndonos a la capacidad para recordar acciones que vamos a realizar en el futuro. En el primero de los casos, estaríamos hablando de la Memoria Retrospectiva, mientras que en el segundo haríamos referencia a la Memoria Prospectiva (Meacham y Leiman, 1975).

Si bien esta distinción puede parecer bastante evidente, lo cierto es que los investigadores no parecen haberla tenido muy en cuenta hasta hace relativamente poco tiempo. De esta manera, se puede afirmar que la amplia mayoría de nuestros conocimientos sobre los sistemas, procesos

y formas de memoria hacen referencia casi exclusivamente a la Memoria Retrospectiva (MR). Por el contrario, la Memoria Prospectiva (MP) ha sido la gran olvidada dentro de la Psicología Cognitiva. Así, en una reciente revisión realizada por Kvavilashvili y Ellis (1996), destaca el hecho de que hasta 1975, momento en el que aparece por primera vez el término de Memoria Prospectiva, solamente se habían publicado tres trabajos significativos sobre el tema. De igual forma, hasta mediados de los años 90, el ritmo de artículos sobre la MP era de 1 ó 2 al año. Entre ellos, destaca el publicado por Harris (1984), en cuyo título "*Recordar hacer cosas: un tema olvidado*", se hace una referencia explícita a la escasa atención prestada por los investigadores a este tema. No obstante, a partir de la publicación del libro "*Memoria Prospectiva: Teoría y Aplicaciones*" (Brandimonte, Einstein y McDaniel, 1996), la situación ha cambiado de forma significativa y hoy en día son numerosos los trabajos publicados en revistas internacionales y los capítulos de libros dedicados íntegramente a la MP. Incluso ya ha sido organizado el primer congreso internacional sobre Memoria Prospectiva, celebrado en Londres en el año 2000.

DEFINICIONES Y PROBLEMAS TERMINOLÓGICOS

A la hora de definir la MP, cabría señalar la existencia de dos grandes enfoques. Por un lado, se encontrarían aquellos autores que la consideran como un sistema de memoria nuevo y unitario, es decir, con procesos y principios propios y diferentes de los otros sistemas de memoria conocidos hasta ahora (Einstein y McDaniel, 1990). Este enfoque, presente en la metodología de muchos de los trabajos publicados hoy en día, fue el único existente hasta mediados de los años 90. Desde este punto de vista, la MP podría entenderse o bien como la capacidad para recordar hacer algo en un determinado momento del futuro o bien como la ejecución programada de una intención previamente formada (Kvavilashvili y Ellis, 1996; Einstein y McDaniel, 1996; McDaniel, Guynn, Glisky et al., 1999).

Frente a este enfoque, existe otro, cada vez más aceptado, al menos desde un punto de vista teórico, en el que no se considera a la MP como un sistema de memoria nuevo ni unitario. Es más, el propio término de MP es puesto en tela de juicio (Ellis, 1996; Crowder, 1996; Burgess y Shallice, 1997). Crowder (1996) representa la posición más radical de este enfoque ya que en su opinión el término de MP debería desaparecer, dado que en ningún momento se ha demostrado que nos encontremos ante un sistema nuevo de memoria que requiera la creación de una nueva terminología. Para Burgess y Shallice (1997) la postura de Crowder resulta excesivamente radical y en su opinión al hablar de MP no tenemos por qué referirnos a un sistema de memoria diferente, sino que en realidad se estaría haciendo referencia a un conjunto de tareas en las que el denominador común es la realización futura de una acción. No obstante, precisamente por esto, consideran oportuno matizar el término de MP y prefieren utilizar el de *recuerdo prospectivo*, ya que dicho término, como ocurre por ejemplo con el de recuerdo libre o el de reconocimiento, no implica necesariamente la existencia de un único proceso cognitivo subyacente (en este caso un sistema de memoria). Es más, según Ellis (1996) y Dobbs y Reeves (1996) la realización de este tipo de tareas requeriría la participación de múltiples procesos, entre los que destacarían procesos de planificación, de monitorización o supervisión, de memoria, de ejecución, etc. Y por eso, resultaría confuso el hecho de etiquetar un grupo de tareas a partir de uno de los procesos implicados, en este caso la memoria. Según Ellis (1996), un término más adecuado sería el de *Realización de Intenciones Demoradas*. Con ello pretende enfatizar el hecho de que no sólo la memoria está implicada en la ejecución final de nuestras intenciones.

Sin embargo, aunque el término de Ellis es conceptualmente correcto, presenta, a nuestro juicio, un posible motivo de confusión que requiere ser aclarado. Como posteriormente veremos, cuando un sujeto se enfrenta a una tarea de esta naturaleza, debe planificar, codificar, recuperar, etc., tanto una Intención ("tengo que hacer algo"), como un Contenido ("qué es lo que tengo que hacer"). Y

en este sentido, utilizar el término "Realización de Intenciones Demoradas", podría inducir a pensar que solamente nos estamos refiriendo a la planificación, monitorización, etc., de uno de los componentes, en este caso la Intención ("tengo que hacer algo"). Por ese motivo, un término que podría ajustarse mejor a las implicaciones tanto teóricas como prácticas de este tipo de tareas sería el de *Realización de Acciones Demoradas*. Es decir, estas tareas se caracterizan por tratarse de la realización de una acción que, por el motivo que sea, debe de ser pospuesta en el tiempo. Por tanto, el término *Realización de Acciones Demoradas* integraría, en nuestra opinión, las tres ideas centrales, 1) que no es un sólo proceso cognitivo el implicado en la ejecución de este tipo de tareas, 2) que existe una situación dónde hay una demora de tiempo y, finalmente, 3) que dicha acción consta tanto de una Intención ("debo hacer algo") como de un Contenido ("qué debo hacer").

COMPONENTES EN LA REALIZACIÓN DE UNA ACCIÓN DEMORADA

Como acabamos de comentar, dos son los componentes centrales de toda acción demorada (AD). Por un lado, la Intención ("debo hacer algo") y por otro el Contenido ("qué debo hacer"). Sin embargo, existe otro componente, que no siempre puede estar explícitamente presente, pero que en muchos casos va a determinar la naturaleza y, posiblemente, los procesos implicados en la realización de una AD. Dicho componente es la Clave de Recuperación, la cual va a indicar el momento adecuado para iniciar la recuperación y ejecución de la AD previamente formada y codificada. Para comprender exactamente a qué nos estamos refiriendo con estos tres elementos, nada mejor que plantear un ejemplo de AD que habitualmente podemos realizar cualquiera de nosotros. Por ejemplo, la AD podría ser: "Tengo que darle un recado a mi amigo Juan cuando le vea". En este caso, podemos identificar fácilmente el Contenido de la acción a realizar, "dar un recado a mi amigo Juan". De igual forma, la sensación de que debemos realizar algo, expresada a través de ese "Tengo que", se correspondería con la Intención. Finalmente, la Clave de Recuperación, es decir, el momento en el que tengo que realizar dicha acción vendría representada por el acontecimiento de ver a dicho amigo ("cuando le vea").

Para algunos autores, estos tres elementos podrían agruparse en dos componentes de la AD más generales. Por un lado, tendríamos el componente retrospectivo, que englobaría al Contenido de la acción a realizar y la Clave de Recuperación. En principio, este componente se regiría por los mismos principios que la memoria episódica (retrospectiva) clásicamente estudiada (Einstein y McDaniel, 1996). En otras palabras, no existiría básicamente ninguna diferencia entre recordar lo que tengo que hacer en una AD y recordar lo que hice ayer (memoria episódica). Por otro lado, estaría el componente prospectivo, que equivaldría a la Intención de la AD. Este componente es considerado, salvo excepciones (Ellis, 1996; Dobbs y Reeves, 1996), como algo completamente diferente de la Memoria Retrospectiva y constituiría la verdadera Memoria Prospectiva. En apoyo de esta idea, Kvavilashvili y Ellis (1996) consideran que el olvido del componente retrospectivo de una AD (contenido), no debe ser considerado un error de MP, sino de MR, sin más. En contra de esto, también hay autores (Einstein, Holland, McDaniel y Guynn, 1992) que consideran que muchos de los errores de MP se deben a problemas en el recuerdo del componente retrospectivo. Incluso para Cohen (1989), los errores de MP deben ser definidos como un fallo en la recuperación de la intención y su contenido en el momento adecuado.

FASES EN LA REALIZACIÓN DE UNA ACCIÓN DEMORADA

Una vez aceptada la existencia de múltiples procesos implicados en la realización de una AD, es necesario tratar de especificar las diferentes fases sobre las cuales dichos procesos van a operar. A este respecto la descripción más elaborada de estas fases es la de Ellis (1996), quien distingue 5 fases principales.

Fase A: Formación y Codificación de la Intención y de la Acción. Esta fase se correspondería con el momento en el que el sujeto forma y codifica los tres elementos de la AD, es decir, es cuando el sujeto decide que tiene que hacer algo en un futuro más o menos cercano (Intención), qué es lo que va a hacer (Contenido) y cuando lo va a hacer (Clave de Recuperación).

Fase B: Intervalo de Retención. Esta fase haría referencia al tiempo transcurrido entre que la AD es formada y codificada hasta que es recuperada y ejecutada. En esta fase, la variable más significativa y que puede afectar a la posterior recuperación de la AD no será solamente la duración de dicho intervalo (demora), sino que también tendrá especial relevancia lo que el sujeto haga durante dicho intervalo. Así, podrían ser importantes los recursos cognitivos que el sujeto emplea en la realización de otras tareas simultáneas (Kvavilashvili, 1987; Brandimonte y Passolunghi, 1994). Por otro lado, durante el intervalo de demora el sujeto podría recuperar la AD, produciéndose lo que Ellis (1996) denomina "recolecciones". En principio, dichas "recolecciones" incrementarían el nivel de activación de la AD por medio de un proceso de repaso (Ellis, 1996) y también podrían reforzar el nivel de asociación entre dicha AD y la CR (Einstein, McDaniel, Cunfer y Guynn, 1991), facilitando en ambos casos una posterior recuperación de la AD.

Fase C: Intervalo de Ejecución. Aunque Ellis (1996) utiliza este término, en realidad sería más adecuado hablar de Intervalo de Recuperación, ya que dicho período se corresponde con el momento en el que la AD es recuperada. La ejecución final de la AD va a requerir que el sujeto la recupere, al menos una vez, durante este período, de lo contrario se produciría una omisión de dicha acción. Este intervalo de recuperación viene definido por las características de la CR, que puede estar representada de diferentes formas. Así, por ejemplo, si tenemos que llamar a un amigo entre las 10 y las 12 de la mañana, la CR serán esas horas, mientras que el intervalo de recuperación será el tiempo transcurrido entre ambas. Si por el contrario, la CR es un suceso o acontecimiento, p.e. dar un recado a un amigo cuando le vea, entonces el intervalo de recuperación será el tiempo que estemos con dicho amigo.

Fase D: Inicio y Ejecución de la AD. Esta fase se corresponde con lo que podríamos llamar realización física de la AD. Para Ellis (1996) los procesos de ejecución que operan en esta fase son básicamente idénticos a los implicados en la ejecución de cualquier acción cotidiana. Si bien esta fase no guarda una relación directa con los procesos mnésicos implicados en la realización de la AD, autores como Dobbs y Reeves (1996) consideran que debemos prestarle la misma atención que a las fases previas, ya que un fallo en este nivel puede ser, igualmente, motivo de una omisión de la AD.

Fase E: Evaluación del Resultado. Transcurrido el Intervalo de Ejecución, debe existir una fase en la que se lleve a cabo una comprobación de si la AD ha sido ejecutada de forma adecuada o si no se ha realizado. Con esto, se impide, por un lado, la repetición de la misma acción (error por repetición) o, por otro, la omisión definitiva de la acción deseada (error por omisión). Según Koriat y Ben-Zur (1988), los errores por repetición se producen cuando el sujeto no anula la ejecución de una acción ya realizada, ya sea borrándola de su memoria o "marcándola" como ya ejecutada. Por su parte, los errores por omisión, se producen cuando el sujeto da por ejecutada una acción no realizada.

Si bien la descripción llevada a cabo por Ellis (1996) es conceptualmente correcta, parece necesaria una reorganización de todas estas fases, de tal manera que no se integren en una misma fase procesos básicamente diferentes. Así, consideramos que se pueden identificar 4 fases generales:

Fase 1: Fase de Planificación. Se correspondería con el momento en el que el sujeto decide realizar una acción en un futuro más o menos próximo. Para ello, el sujeto analiza las

características de la acción que quiere realizar, al tiempo que valora su capacidad para realizar dicha acción, basándose en sus experiencias previas con acciones similares. Esto es lo que Dobbs y Reeves (1996) denominan Fase de Metaconocimiento, la cual no había sido incluida en el esquema general de Ellis (1996). A partir de ahí, el sujeto planifica y decide cual va a ser el contenido exacto de esa acción (Contenido) y establece el momento en el que va a ser ejecutada (Clave de Recuperación). Además, el sujeto le añade un sentido intencional (Intención), valorando la significación que dicha acción tiene para él.

Fase 2: Fase Mnésica. Estaría formada por la fase de codificación (segunda parte de la Fase A de Ellis), por la fase o intervalo de retención (Fase B) y por la fase de recuperación (Fase C). Una vez la acción a realizar ha sido planificada, debe de ser codificada, retenida y recuperada en el momento adecuado para garantizar, de esta manera, su ejecución final. En nuestra opinión, sería solamente en esta fase en la que se podría utilizar el término de Memoria Prospectiva, ya que es el momento en el que de manera más evidente se ponen en marcha procesos cognitivos de naturaleza mnésica.

Fase 3: Fase de Ejecución. Se corresponde con la Fase D del esquema de Ellis, es decir, aquí el sujeto ejecuta la acción previamente formada y memorizada.

Fase 4: Fase de Comprobación. Se corresponde con la Fase E de Ellis. Como señalamos anteriormente, el sujeto comprueba si ha realizado adecuadamente la acción o si no la ha ejecutado, tratando de evitar los errores por repetición o por omisión.

La utilidad de este esquema está en que no sólo separa procesos básicamente diferentes, sino que permite llevar a cabo un análisis más detallado de los motivos por los cuales un sujeto no es capaz de realizar una AD. De igual forma, un esquema de este tipo permite hacer predicciones concretas y diferentes en función de la fase que tratemos de analizar, pudiendo manipular variables que afecten de forma específica a una determinada fase o a un determinado proceso. Finalmente, si en el contexto de un análisis neuropsicológico clásico tratamos de averiguar el substrato neurológico de los procesos implicados en la realización de una AD, un esquema pormenorizado de dichos procesos o fases nos va a permitir posiblemente emparejar diferentes estructuras cerebrales con cada uno de estos procesos. A partir de un modelo general, dicho análisis es casi imposible y pueden parecer contradictorios resultados neuropsicológicos que no lo son.

TIPOS DE TAREAS DE ACCIONES DEMORADAS

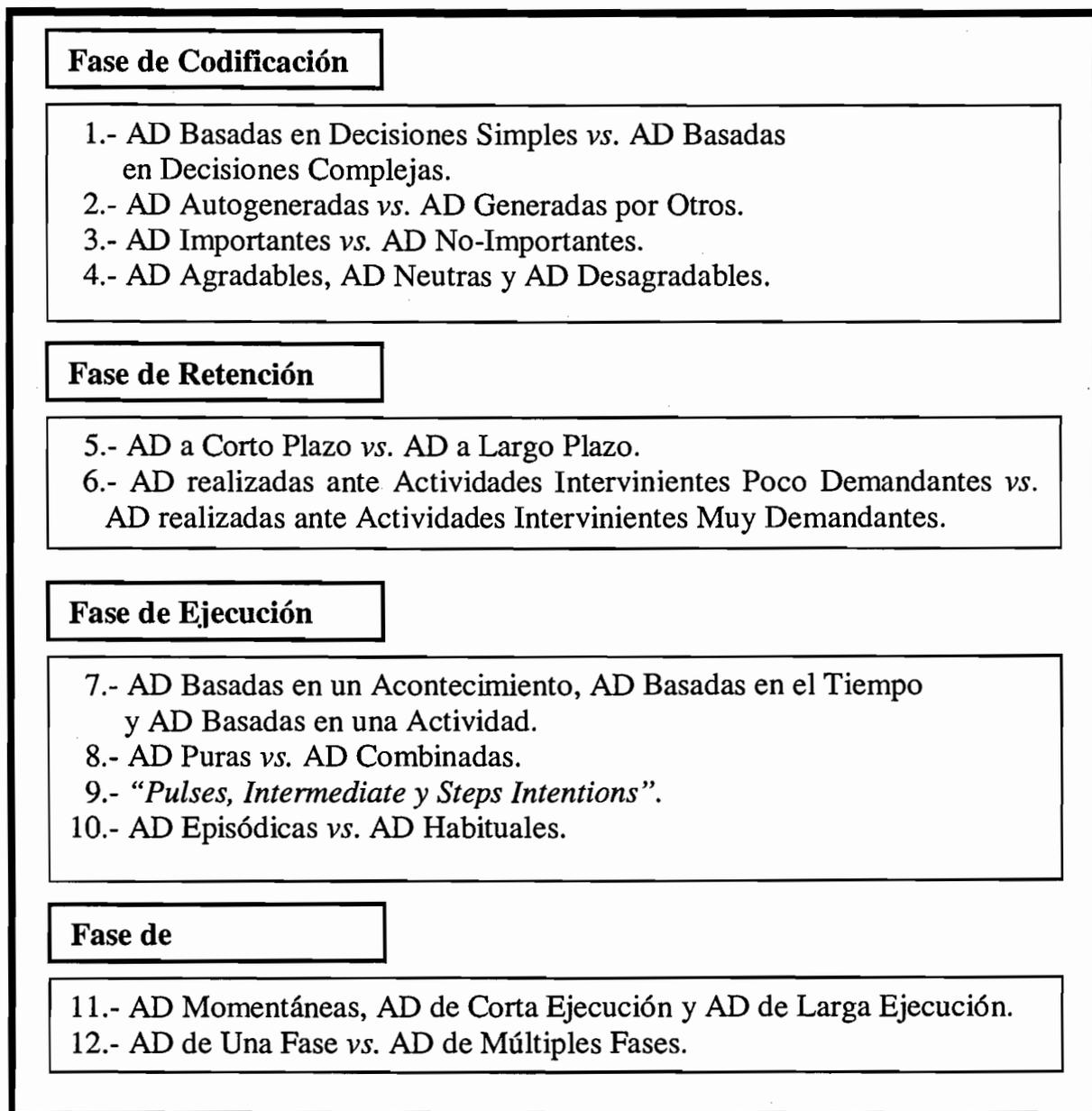
Para comprender las actuales clasificaciones sobre los diferentes tipos de AD es necesario tener en consideración dos cuestiones previas. En primer lugar, la mayoría de estas clasificaciones se aplican sobre lo que Gauld y Shotter (1977) han denominado Intenciones Demoradas (AD según nuestra terminología), es decir, que implícitamente se asume que siempre debe de existir un período de demora (menor o mayor) entre la formación de la acción y su ejecución. En ningún momento se hace referencia directa a la posible clasificación de las llamadas Intenciones Inmediatas (Gauld y Shotter, 1977), quizá por el hecho de que la formación y la ejecución de la acción están tan próximas entre sí, que entonces cualquier acción que realizáramos debería ser considerada una AD. Igualmente, en la mayoría de las clasificaciones se acepta que existen múltiples fases implicadas en la realización de dichas acciones y por tanto, que existen diferentes variables que van a influir en dichas fases. A partir de esas fases y de las diversas variables que pueden influir se establece la clasificación de las AD.

Existen dos enfoques en la clasificación de las AD. Por un lado, se considera que lo más adecuado es establecer una taxonomía detallada de todas las AD posibles (Kvavilashvili y Ellis, 1996), para de esta manera hacer posible una comunicación más fluida entre los investigadores y permitir una comparación entre los diversos estudios. Por otro lado, otros autores, aún estando a favor de disponer de un sistema de referencia común, consideran que establecer una taxonomía

excesivamente detallada puede llevarnos a centrar nuestras investigaciones en la búsqueda de variables y tipos de AD excepcionales en lugar de tratar de identificar los principios generales que estén presentes en toda AD (Dobbs y Reeves, 1996).

Kvavilashvili y Ellis (1996) identifican 12 tipos de AD a partir de las diferentes variables que influyen en las fases de Codificación, Retención, Recuperación y Ejecución (véase figura 1).

Figura 1. Clasificación de las Acciones Demoradas (adaptada de Kvavilashvili y Ellis, 1996).



a) Fase de Codificación.

1. AD basadas en Decisiones Simples vs. AD basadas en Decisiones Complejas (Kvavilashvili, 1992). Como su propio nombre indica, las AD pueden formarse, bien a partir de decisiones simples o momentáneas o bien a partir de decisiones complejas, que requieren más tiempo.

En el segundo caso, se supone que habría un procesamiento más profundo de la AD y, por consiguiente, un mayor grado de elaboración, confiriéndole, así, una mayor posibilidad de ser ejecutada.

2. *AD Autogeneradas vs. AD Generadas por Otros* (Cohen, 1989; Ellis y Nimmo-Smith, 1993; Kvavilashvili, 1992). En este caso, la distinción se basa en quién es el generador de la AD a realizar. Si bien en la vida cotidiana suele ocurrir, aunque no siempre, que es el propio sujeto el que genera las AD que quiere realizar, en los estudios de laboratorio lo más frecuente es que estas acciones sean propuestas por el evaluador o experimentador. Aunque las referencias de que disponemos a partir de estudios de memoria retrospectiva parecen indicar que la autogeneración del material a recordar da lugar a una mayor tasa de recuperación (Slamecka y Graf, 1978), lo cierto es que Kvavilashvili y Ellis (1996) consideran que dicha variable puede matizar el valor emocional del material a recordar, pero no daría lugar a una mayor tasa de recuerdo en el caso de las AD. Así, en uno de sus trabajos demostraron que no sólo no había diferencias, sino que incluso había una relación positiva, entre recordar dar un mensaje cuando dicha AD era generada por el propio sujeto y cuando dicha acción respondía a un mandato de una tercera persona.
 3. *AD Importantes vs. AD No-Importantes* (Freud, 1901). Esta distinción, a priori, obvia, se basa en la importancia subjetiva asignada a cada AD. De forma general, como parece lógico y los datos parecen sugerir (Ellis, 1988; Kvavilashvili, 1987; Meacham y Singer, 1977), las AD Importantes serían las mejor recordadas, probablemente como consecuencia de un procesamiento más profundo.
 4. *AD Agradables, AD Neutras y AD Desagradables* (Birenbaum, 1930). Aquí el valor emocional asignado a la AD parece ser la variable relevante. Aunque no existen datos experimentales que permitan establecer una mayor o menor probabilidad de ejecución de cada uno de estos tipos de AD, lo que sí parece cierto es que las AD Desagradables (p.e. "pedir cita para el dentista") tienden a ser pospuestas con mayor frecuencia que el resto (Oatley y Johnson-Laird, 1987; Meacham y Kushner, 1980).
- b) Fase de Retención.
5. *AD a Corto Plazo vs. AD a Largo Plazo* (Baddeley y Wilkins, 1984). Al igual que ocurre en los modelos de Memoria Retrospectiva, Baddeley y Wilkins consideran que esta distinción es completamente válida a la hora de clasificar las AD. Básicamente, las AD a Corto Plazo serían aquellas en las que el intervalo de retención es aproximadamente de 30 segundos, y en las que la Memoria Operativa estaría significativamente implicada. Por su parte, las AD a Largo Plazo incluirían un intervalo de retención más prolongado y equivaldrían a lo que Gauld y Shotter (1977) denominan Intenciones Demoradas. En principio, serían las AD a Largo Plazo las que realmente recogerían la verdadera esencia del recuerdo prospectivo, ya que, como muy bien señalan Meacham y Leiman (1975), las AD de intervalos cortos dejan de ser tareas de memoria prospectiva para pasar a ser tareas de atención sostenida o vigilancia. Respecto a los resultados experimentales de estudios basados en esta distinción, lo cierto es que no existe unanimidad sobre si son más difíciles de realizar las AD a Corto o a Largo Plazo, ya que los resultados son contradictorios (Kliegel, McDaniel y Einstein, 2000; Hicks, Marsh y Russell, 2000; Einstein, McDaniel, Manzi, et al., 2000). No obstante, la comparación entre estudios es difícil, ya que las tareas pueden ser realmente diferentes. En cualquier caso, lo que sí parece cierto es que el efecto positivo o negativo del intervalo de retención puede estar matizado por otra variable, ya comentada, como es la importancia asignada a cada acción (Nigro y Cicogna, 2000).
 6. *AD realizadas ante actividades intervinientes poco demandantes vs. AD realizadas ante actividades intervinientes muy demandantes* (Kvavilashvili y Ellis, 1996). Como se indicó

anteriormente, una variable a tener muy en cuenta son las otras tareas (a parte de la AD) que el sujeto realiza durante el intervalo de retención. Dichas tareas reciben el nombre de Tareas Intervinientes y se supone que cuantos más recursos atencionales requieran para su correcta ejecución, mayor será el grado de interferencia que provocan sobre la AD a realizar (Brandimonte y Passolunghi, 1994; Wichman y Oyasato, 1983). No obstante, si el procesamiento de las AD fuera automático, como algunos autores han llegado a plantear (Einstein, McDaniel, Richardson et al., 1995; Otani, Landau, Libkuman et al., 1997), entonces el efecto de tales tareas intervinientes sería mínimo. La clave está, en opinión de Marsh y Hicks (1998), en si las tareas intervinientes requieren para su ejecución la puesta en marcha del Ejecutivo Central (en términos de Baddeley, 1992), en cuyo caso, su efecto negativo sobre la realización de una AD es más que probable. Este efecto negativo, no obstante, será mínimo si dichas tareas intervinientes comprometen los llamados procesos “esclavos” de la Memoria de Trabajo (es decir, el bucle fonológico y la agenda visuo-espacial).

c) Fase de Recuperación.

7. *AD Basadas en un Acontecimiento (ADBA) vs. AD Basadas en el Tiempo (ADBT)* (Brandimonte y Passolunghi, 1994). Esta distinción es la que más atención ha recibido por parte de los investigadores que han trabajado en el estudio de la MP, de ahí que consideremos importante analizar en detalle sus características. Una ADBA es aquella en la que el momento de recuperación viene indicado por la aparición de una clave externa (Clave de Recuperación), que generalmente es un acontecimiento o un suceso. Así, el ejemplo de “dar un mensaje a Juan cuando le vea”, se trataría de una ADBA, ya que la aparición de Juan (CR) es la clave que me indica que la acción debe de ser recuperada y ejecutada. Por su parte, una ADBT sería aquella en la que la CR no viene definida por un acontecimiento, sino por un período de tiempo más o menos concreto. Por ejemplo, si la AD fuera “dar un recado a Juan a las 12 de la mañana”, estaríamos hablando de una ADBT, ya que la CR es un período de tiempo. Aunque algunos autores (Kvavilashvili, 1990), hablan de un tercer tipo de AD, como son las *AD Basadas en una Actividad* (p.e. “dar un recado a Juan cuando termine de comer”), otros consideran que, de forma general, este tipo de acciones pueden integrarse en las ADBA, ya que existiría una clave externa de recuperación (Einstein y McDaniel, 1996). No obstante, esta triple distinción podría tener sentido si tenemos en cuenta que en las AD Basadas en una Actividad el sujeto siempre realiza la AD antes o después de dicha actividad (Harris, 1984), de tal forma que no se produce una situación de doble tarea, cosa que si ocurre en las ADBA y en las ADBT.

Teniendo en cuenta esta triple distinción a partir de la presencia o ausencia de claves externas de recuperación y de la simultaneidad o no de la AD respecto a otras acciones, las predicciones que se pueden hacer son las siguientes: a) Que las AD Basadas en una Actividad serían las más fáciles de recordar, ya que no suponen la interrupción de ninguna otra acción interviniente y cuentan con claves externas de recuperación. b) Las ADBT serían las más difíciles de recordar, ya que su realización implica la interrupción de otra tarea y no cuentan con claves externas de recuperación. c) En un punto intermedio, respecto las anteriores, se situarían las ADBA.

Hasta el momento solamente conocemos un estudio que haya comparado directamente los tres tipos de AD (Shum, Valentine y Cutmore, 1999), obteniendo unos resultados que van a favor de las hipótesis planteadas. En el resto de los casos, la comparación más frecuente ha sido entre las ADBA y la ADBT.

Para Einstein y McDaniel (1996) una tarea de ADBA puede parecer estructuralmente similar a una tarea de recuerdo con clave. No obstante, la gran diferencia estaría en que, en el recuerdo con clave hay una clave externa que nos indica explícitamente la información

asociada que debemos recuperar, mientras que, en las tareas de ADBA sería el sujeto el que espontáneamente (sin indicación explícita) debe reconocer la clave externa como el momento adecuado para recuperar la AD. Este supuesto carácter implícito de la recuperación de las ADBA ha recibido el apoyo de algunos estudios que han encontrado una correlación positiva entre este tipo de tareas y otras clásicamente consideradas de memoria implícita (p.e. completar fragmentos de palabras) (Einstein y McDaniel, 1993). De forma complementaria, en otros estudios (Brandimonte y Passolunghi, 1994; Einstein y McDaniel, 1990) no se encontraron correlaciones positivas entre las tareas de ADBA y otras pruebas de memoria explícita.

Sin embargo, también resulta lógico pensar que dada la existencia de un componente retrospectivo en toda AD (Contenido), también cabría esperar algún tipo de correlación entre estas tareas y otras pruebas de memoria explícita. De hecho, estudios recientes (Cockburn, 1996; Titov y Knight, 2000) han encontrado una correlación positiva entre tareas de ADBA y diferentes pruebas de recuerdo libre (recuerdo de un texto y lista de palabras, respectivamente). Asimismo, se ha confirmado que, al igual que en otras pruebas de memoria explícita, en las tareas de ADBA existe tanto un efecto de superioridad del dibujo (Robinson, 1992), como un efecto del nivel de procesamiento de la CR en el momento de la codificación (Einstein y McDaniel, 1996).

Respecto a las ADBT, su característica definitoria, según Einstein y McDaniel (1996), sería que la realización de la acción viene determinada por el paso del tiempo, más que por la ocurrencia de un evento. En este caso, la recuperación de la AD dependería significativamente de los llamados procesos auto-iniciados, es decir, del esfuerzo voluntario y consciente por parte del sujeto para recordar dicha acción. Esta idea se ha visto reforzada por estudios que demuestran que son los ancianos, los cuales progresivamente presentan más problemas para llevar a cabo operaciones auto-iniciadas (Craik, 1986), los que más dificultades tienen en la realización de ADBT.

8. *AD Puras vs. AD Combinadas* (Ellis, 1996). En esta distinción se establece que las claves de recuperación pueden ser únicas o concretas (AD Puras) o pueden estar compuestas de varios elementos o estímulos (AD Combinadas). Hasta el momento ningún estudio ha comparado estos dos tipos de AD, pero teóricamente las AD Combinadas tendrían una mayor probabilidad de ser recuperadas, ya que disponen de más CR potenciales (West, 1988).
9. *"Pulses, Intermediate y Steps Intentions"* (Ellis, 1988; Ellis y Nimmo-Smith, 1993). A partir de la especificación temporal de la CR, tenemos que las "Pulses" son aquellas AD en las que existe un Intervalo de Recuperación concreto (p.e. ir a una cita a las 12 de la mañana). Por su parte, las "Steps" son aquellas AD en las que dicho intervalo de recuperación está temporalmente menos definido (p.e. tener que renovar el carnet de conducir a lo largo del próximo mes). Entre ambas se situarían las "Intermediates". Si nos atenemos exclusivamente a un criterio de probabilidad, las "Steps" tendrían más posibilidades de ser recuperadas con éxito, ya que el período de recuperación es más amplio. No obstante, los resultados son contradictorios (Maylor, 1990, Ellis, 1988), ya que como señala Ellis, las "Pulses" se podrían recuperar mejor, dado que los sujetos suelen asignarles una mayor importancia, de ahí que el intervalo de recuperación esté bien especificado.
10. *AD Episódicas vs. AD Habituales* (Meacham y Leiman, 1975; 1982). En esta distinción la variable relevante es la frecuencia de aparición de la CR. Si la CR aparece de manera irregular y/o es poco frecuente, entonces la necesidad de recuperar la AD también es menor. Si por el contrario, la CR aparece de manera frecuente, la AD asociada deberá ser recuperada con asiduidad convirtiéndose en una acción rutinaria. En el primer caso, hablaríamos de AD Episódicas, mientras que en el segundo de AD Habituales. La hipótesis general que hay al respecto es que las AD Habituales serían más fáciles de recuperar ya que su alta frecuencia

les permite asociarse con un mayor número de CR, al tiempo que su carácter rutinario permitiría que las actividades que preceden a dicha AD se pudieran convertir en claves de recuperación adicionales. Aunque en el trabajo original de Meacham y Leiman (1975) no se encontraron diferencias entre ambos tipos de tareas, lo cierto es que trabajos más recientes (Andrzejewski, Moore, Corvette y Herrmann, 1991) parecen apoyar dicha hipótesis.

d) Fase de Ejecución. Aunque esta fase no sea considerada como crítica desde el punto de vista del recuerdo prospectivo, existe la posibilidad de que las características de dicha ejecución condicionen las operaciones previas de planificación, codificación, retención y recuperación.

11. *AD Momentáneas, AD de Corta Ejecución y AD de Larga Ejecución* (Kvavilashvili y Ellis, 1996). Esta distinción, bastante arbitraria a nuestro juicio, se basa en el tiempo requerido para ejecutar la AD. Si la AD se realiza en pocos segundos o incluso pocos minutos (2, 3 ó 4) se habla de AD Momentáneas (p.e. "dar un mensaje a alguien"). Si la AD requiere para su ejecución más de una hora (p.e. "hacer la compra"), se considera que es una AD de Larga Ejecución. Entre medias quedarían las AD de Corta Ejecución. En principio, cabría esperar que las AD de Larga Ejecución fueran más difíciles de ejecutar, ya que supondrían la recuperación y ejecución de más elementos y, por tanto, su codificación debería ser más profunda y elaborada. En cualquier caso, hasta el momento no ha habido ningún estudio experimental que haya trabajado con esta distinción.

12. *AD de Una Fase vs. AD de Múltiples Fases* (Kvavilashvili y Ellis, 1996). Esta distinción está directamente relacionada con la anterior, de tal manera que se basa en el número de veces que debemos recuperar la acción para garantizar su ejecución final. Así, en las AD de Una Fase, la acción a realizar solamente debe ser recuperada en una ocasión para ser correctamente ejecutada (p.e. "dar un mensaje a alguien"). Por su parte, en las AD de Múltiples Fases el sujeto debe realizar varias recuperaciones para finalizar adecuadamente la AD ("coger una carta al salir hacia el trabajo y echarla en el buzón próximo a la oficina"). En este caso, las predicciones que podemos hacer a partir de esta distinción pueden ser totalmente opuestas, aunque igual de plausibles. Así, Lewin (1961) considera que la realización del primer paso o fase de una AD Múltiple hace que el sujeto libere la tensión asociada a la intención de realizar dicha acción y de ahí que sea más sencillo olvidar los sucesivos pasos. Por tanto, para este autor las AD de una Fase serían más fáciles de ejecutar. Por el contrario, de acuerdo con los modelos de Control de la Acción (Norman, 1981; Reason, 1984), la recuperación de la primera fase aumentaría el nivel de activación asociado a toda la AD y esto haría posible la recuperación de las fases sucesivas. Por tanto, su predicción sería que no hay diferencias en la probabilidad de ejecutar ambos tipos de AD.

MODELOS TEORICOS SOBRE LA REALIZACION DE LAS ACCIONES DEMORADAS

Como muy bien señalan Dobbs y Reeves (1996), pocos son los trabajos que han tratado de elaborar un modelo teórico general sobre la realización de las AD. Más bien, lo que ha existido hasta ahora es la acumulación de estudios en los que se han analizado los efectos de diferentes variables sobre las AD. Además, las escasas formulaciones teóricas al respecto parten de planteamientos totalmente diferentes, de tal manera que o bien tenemos un modelo excesivamente general y vago (Ellis, 1996), que deja de lado los diferentes componentes y procesos implicados en la realización de las AD, o bien nos encontramos con modelos que parten de aspectos parciales de dicha realización (Harris y Wilkins, 1982; Einstein y McDaniel, 1996; McDaniel y Einstein, 2000). Pese a todo, una idea común a todos ellos es que se basan en el concepto de Activación de

la Representación, de tal forma que el nivel de activación alcanzado por una AD será el factor determinante para su posterior ejecución.

Ellis (1996) considera que es posible aplicar el llamado *Action-Trigger-Schema* (ATS) (Norman, 1981; Rumelhart y Norman, 1982; Norman y Shallice, 1986) a las AD. Según dicho modelo, toda acción (incluidas las AD) está representada cognitivamente por un esquema de acción, que cuenta con un nivel de activación concreto y con unas condiciones de inicio específicas. Por tanto, para que un esquema de acción sea puesto en marcha, su nivel de activación deberá superar un determinado umbral y además, requerirá la existencia de unas condiciones concretas que desencadenen su ejecución. Aplicado a las AD, nos encontramos con que toda AD contará con su propio nivel de activación, que vendrá determinado por cómo haya sido codificada y por la existencia de *recoleccion*es en la fase de retención ya que, como señalaba Ellis (1996), una de las funciones de dichas *recoleccion*es podría ser la de incrementar el nivel de activación de esa AD. A partir de ahí, sería necesaria la aparición de unas condiciones de recuperación específicas, que desencadenarán el inicio de la AD, tal y como se había programado previamente. En este caso, toda variable que facilite la identificación o detección de esas condiciones de recuperación incrementará la probabilidad de que la AD sea realizada.

A diferencia de la propuesta de Ellis, el resto de modelos teóricos se basan en aspectos parciales de la realización de las AD. Así, Harris y Wilkins (1982) elaboran un modelo a partir de sus resultados experimentales con tareas de ADBT y más concretamente basándose en los posibles procesos que acontecen durante la fase de retención. Por su parte, Einstein y McDaniel (1996) proponen dos modelos para explicar lo que ocurre en el proceso de recuperación de las AD.

Harris y Wilkins (1982) plantean un modelo denominado "*Test-Wait-Test-Exit*" (TWTE), según el cual la probabilidad de recordar una ADBT estaría en función de dos factores principales: 1) la capacidad del sujeto para controlar el paso del tiempo y 2) el número y ubicación de las comprobaciones que el sujeto pueda realizar durante la fase de retención. Este segundo factor implica que, una vez codificada la AD, el sujeto entraría en un "ciclo de comprobación-espera" (*Test-Wait*), es decir, comprobaría de forma periódica si se dan las condiciones apropiadas para iniciar la recuperación y ejecución de la AD. Basándose en este esquema, Ceci y Bronfenbrenner (1985) establecen que hay tres patrones típicos de comprobación: a) un primer patrón, en el que los sujetos realizan el mayor número de comprobaciones al principio y al final de la fase de retención (es el llamado patrón en forma de U); b) un segundo patrón, en el que los sujetos incrementan el número de comprobaciones a medida que va pasando dicho intervalo de retención (es el patrón en forma creciente); c) un tercer y último patrón, en el que los sujetos realizan el mayor número de comprobaciones al inicio del intervalo de retención, para ir disminuyendo progresivamente (patrón en forma decreciente). Tanto el patrón creciente como, sobre todo, el patrón en forma de U parecen ser los más efectivos, ya que permiten la realización de la ADBT con el menor número de comprobaciones, reduciendo así el grado de interferencia que las mismas provocan sobre el resto de tareas que el sujeto realiza de forma simultánea (las llamadas tareas intervinientes). La explicación más plausible del patrón en forma de U sería que el sujeto realiza las primeras comprobaciones para "sincronizar" su reloj interno o biológico (Coren y Ward, 1989) con el paso real del tiempo. Tras esta primera fase el sujeto ya no necesitaría realizar comprobaciones tan frecuentemente, por lo que disminuiría su número. Al final del intervalo de recuperación, el número de comprobaciones volvería a incrementarse para, de esta forma, garantizar la recuperación de la AD en el momento exacto.

Pocas han sido las predicciones elaboradas a partir de este modelo. No obstante, todas ellas, como es lógico, se basan en la capacidad de los sujetos para estimar el paso del tiempo. Así, se supone que aquellos sujetos que tengan dificultades para estimar el paso del tiempo, como pueden ser los ancianos, tendrán más problemas en las tareas de ADBT. Por ahora, los resultados apoyan parcialmente esta predicción, ya que si bien se ha visto que el número de comprobaciones disminuyen con la edad (Einstein, McDaniel, Richardson et al., 1995), también se ha observado que en algunas

tareas de ADBT los sujetos ancianos superan a los jóvenes (Martin, 1986; Rendell y Craik, 2000). Igualmente, la capacidad para realizar comprobaciones sucesivas (y, por tanto, de estimar el paso del tiempo) se ha relacionado indirectamente con el correcto funcionamiento de los lóbulos frontales, dada la supuesta implicación de las llamadas operaciones auto-iniciadas en dichas estimaciones temporales. De ahí, que otra de las predicciones de este modelo sea que los sujetos con una afectación en tales regiones cerebrales deberían presentar una significativa dificultad en la realización de ADBT. Hasta el momento, esta hipótesis no ha sido comprobada de manera directa. No obstante, los resultados de un reciente estudio con pacientes que han sufrido traumatismos craneoencefálicos (Shum, Valentine y Cutmore, 1999) parecen ir a favor de tal interpretación.

Finalmente, Einstein y McDaniel (1996) han elaborado dos modelos teóricos que tratan de explicar el proceso de recuperación de las ADDBA. Aunque en un principio se presentaron como opuestos, lo cierto es que los propios autores reconocen en una reciente revisión (McDaniel y Einstein, 2000), que ambos puedan ser correctos, aunque aplicables en condiciones ligeramente diferentes. Estos modelos son:

- a) *Modelo de Activación Simple*. Según este modelo, cuando un sujeto se enfrenta a una tarea de ADDBA, inicialmente codifica dicha AD, asociándola a una clave que posteriormente utilizará como CR. A continuación, comienza a realizar otra serie de tareas (que hemos denominado tareas intervinientes), las cuales hacen que el nivel de activación de la asociación entre la CR y la AD se sitúe por debajo del control consciente. Así permanecerá durante un tiempo (fase de retención), a no ser que durante ese intervalo aparezca la CR o el sujeto inicie operaciones internas de repaso (*recoleccionas*). En el momento de la aparición definitiva de la CR (y esta es la idea clave del modelo), se produciría, **de manera automática**, la activación y posterior recuperación de la AD asociada previamente con dicha clave. Finalmente, la AD sería ejecutada. En este caso, parece claro que la recuperación no sólo dependerá del nivel de activación de la AD, sino del grado de control consciente que el sujeto realice sobre la clave de recuperación a través de la Memoria de Trabajo (Ejecutivo Central) (Baddeley, 1986) o a través del Sistema Atencional Supervisor (Shallice y Burgess, 1991). En nuestra opinión, este modelo sería básicamente igual al planteado por Ellis (1996), aunque con algunos matices. Básicamente, la gran diferencia entre ellos estaría en el grado de especificación del modelo que proponen. Así, mientras que Ellis plantea su modelo en términos generales y como válido para cualquier tipo de AD, Einstein y McDaniel lo refieren al proceso de recuperación de las ADDBA. Asimismo, Einstein y McDaniel van más allá al establecer que dicho proceso de recuperación es automático, cosa que no queda muy clara en el modelo de Ellis. Finalmente, Einstein y McDaniel también especifican cual será el grado de activación que alcanzará la asociación entre la CR y la AD, señalando que dicho nivel será inversamente proporcional al número de asociaciones previas que tenga dicha clave con otras acciones diferentes. De ahí que la utilización de claves poco familiares (o frecuentes) den lugar a una mejor ejecución de este tipo de tareas (Einstein y McDaniel, 1993).
- b) *Modelo de Detección + Búsqueda*. Este modelo parte básicamente del mismo planteamiento expuesto por el Modelo de Activación Simple. La diferencia, sin embargo, estaría en cómo se produce el proceso de recuperación. Es decir, una vez identificada la CR, en lugar de producirse una recuperación automática de la AD, lo que habría es una **búsqueda dirigida y voluntaria** en la memoria, con el fin de determinar si dicha clave lleva o no asociada una acción a realizar. Si bien para este modelo también es importante el nivel de activación de la AD y cómo se produce la detección de la CR, quizá lo más relevante sea cómo se lleva a cabo dicha búsqueda dirigida.

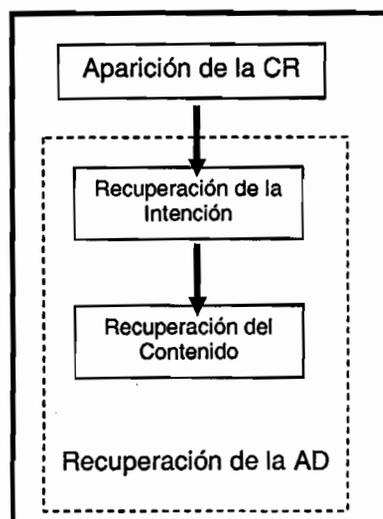
Pese a que de nuevo nos encontramos con que no existen trabajos que hayan analizado de forma directa la validez de estos dos modelos, existen dos trabajos (Dobbs y Reeves, 1991; Wilson, 2000; McDaniel y Einstein, 2000) que podrían aportar alguna luz sobre la cuestión. Aunque sus

planteamientos son bien diferentes, ambos presentan una característica común, como es la manipulación de la relación entre la CR y la AD. Es decir, analizan en un grupo de sujetos sanos cómo influye en la ejecución de una AD la relación, o ausencia de ella, entre la CR y la AD. En principio, según el Modelo de Activación Simple, esta variable no sería muy relevante, ya que si el proceso de recuperación de la AD es automático, la sola presencia de la CR debería desencadenar su recuperación, con independencia de que exista o no relación entre ambos componentes. Por su parte, para el Modelo de Detección + Búsqueda esta variable sí sería significativa, ya que, entre otras cosas, la presencia de una relación entre la CR y la AD facilitaría el proceso de búsqueda dirigida. En los tres casos, los resultados mostraron un efecto positivo de la relación entre la CR y la AD, lo cual parece ir a favor del Modelo de Detección + Búsqueda o lo que es lo mismo, parecen sugerir que la recuperación de una AD no es un proceso automático.

De forma complementaria, desde ambos modelos se hacen predicciones diferentes sobre cómo será la ejecución de las AD en función de la edad. Así, el Modelo de Activación Simple considera que no deben existir diferencias entre sujetos jóvenes y ancianos, ya que el proceso de recuperación es automático y dichos procesos se encuentran intactos en los ancianos. Sin embargo, desde el modelo de Detección + Búsqueda, sí se espera encontrar diferencias entre jóvenes y ancianos, ya que si bien la capacidad de detección de la CR podría ser similar en ambos grupos, la necesidad de realizar una búsqueda dirigida haría que los ancianos tuviesen más dificultades en la realización de estas tareas. En esta ocasión los resultados son contradictorios y ambos modelos se han visto apoyados por diferentes trabajos (Einstein, Smith, McDaniel y Shaw, 1997; Cherry y LeCompte, 1999; Maylor, 1996; Park, Hertzog, Kidder et al., 1997). Probablemente, como muy bien señalan McDaniel y Einstein (2000), ambos modelos sean compatibles y complementarios entre sí, de tal manera que la recuperación de la AD sea más automática o requiera un mayor esfuerzo voluntario en función de las características de la propia tarea y de las competencias cognitivas de cada sujeto.

Finalmente, queremos señalar que en ninguno de los modelos expuestos se hace referencia explícita a cómo se integran los diferentes procesos y componentes implicados en la realización de las AD. No obstante, implícitamente todos ellos parecen aceptar que dichos procesos se van a dar de una manera secuencial. Concretamente, con respecto a la recuperación de la AD, se presupone que la Intención siempre es recuperada antes que el Contenido. O dicho de otra manera (véase figura 2), cuando un sujeto identifica la CR como tal, en primer lugar se da cuenta de que tiene que hacer algo (Intención) y posteriormente recuerda qué tiene que hacer (Contenido).

Figura 2. Relación entre los componentes de una Acción Demorada



NEUROPSICOLOGÍA DE LAS ACCIONES DEMORADAS

Como habrá quedado de manifiesto en los anteriores apartados, las AD son situaciones complejas compuestas por varias fases sobre las cuales actúan diferentes procesos. Algunos de estos procesos son de naturaleza mnésica mientras que otros tienen un carácter ejecutivo. Además, el peso de estos procesos puede variar en función de la tarea o de la situación. Esto nos lleva a plantear que es difícil hablar de las áreas cerebrales asociadas a las AD sin antes especificar a qué tarea nos estamos refiriendo (por ejemplo, si es una tarea basada en el tiempo o basada en un acontecimiento) o qué componentes de la AD vamos a tener en cuenta (Intención vs. Contenido). Por otro lado, cuando se revisan los estudios neuropsicológicos se observa la progresiva influencia de los modelos teóricos sobre tales estudios. Así, hasta hace poco tiempo, la mayoría de los estudios utilizaban términos generales como el de MP y tareas de MP, considerando las AD como algo unitario y sin tener en cuenta los múltiples procesos implicados en la realización de dichas acciones (McDaniel, Glisky, Rubin, Guynn y Routhieaux, 1999). Sin embargo, la aparición de modelos teóricos más elaborados ha dado lugar a estudios más específicos, que han tratado de analizar tanto los componentes de las AD (Bravin, Kinsella, Ong y Vowels, 2000), como los diferentes tipos de AD (Cockburn, 1995;1996; Shum, Valentine y Cutmore, 1999; Sgaramella, Borgo, Fenzo, Garofalo y Toso, 2000).

El enfoque que ha predominado en el estudio neuropsicológico de las AD ha sido el de la llamada "neuropsicología clásica", cuyo objetivo es descubrir la estructura o estructuras cerebrales que posibilitan una correcta ejecución de las AD. Sin embargo, este enfoque contrasta con el hecho de que han sido muy pocos los trabajos que han utilizado una metodología lesional (Shallice y Burgess, 1991; Sgaramella, Zettin, Bisiacchi, Verné y Rago, 1993; Cockburn, 1995, 1996; Sgaramella, Borgo, Fenzo, Garofalo y Toso, 2000; Palmer y McDonald, 2000). Por el contrario, la mayoría de estos trabajos han llevado a cabo, lo que podríamos denominar, una aproximación indirecta a dicho objetivo. Así, por un lado, se ha utilizado lo que Moscovitch y Winocur (1992) llaman la *Analogía funcional de las disociaciones simples y dobles*, es decir, se infiere el estado funcional de determinadas áreas cerebrales a partir de los resultados obtenidos en diferentes pruebas neuropsicológicas, las cuales se consideran dependientes de dichas estructuras. Por otro lado, a partir de determinadas patologías neurológicas (por ejemplo, la Esclerosis Múltiple (EM), Traumatismos Craneoencefálicos (TCE), etc), se presupone una afectación más o menos selectiva de determinadas áreas cerebrales, ya que basándose en la literatura al respecto, esas áreas son las típicamente afectadas en dichas patologías. Parece claro, no obstante, que tanto la utilización de un criterio funcional como de un criterio etiológico con fines localizadores conlleva ciertos riesgos. Así, por ejemplo, una única función cognitiva puede requerir la participación de múltiples estructuras cerebrales, conectadas por uno o varios circuitos neuronales. Esto implica que un mismo déficit cognitivo puede estar provocado por la afectación de más de una estructura cerebral. De igual modo, existen múltiples patologías neurológicas, entre ellas la Esclerosis Múltiple y los TCE, donde la afectación cerebral puede ser múltiple y/o difusa, en cuyo caso hablar de una localización exacta es bastante problemático.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, se comprende que muchas de las hipótesis manejadas sobre la neuropsicología de las AD cuenten con un importante componente especulativo. No obstante, de entre todas ellas, ha habido una hipótesis que ha sido referencia constante para muchos de los trabajos realizados. En dicha hipótesis se propone que la realización de las AD está íntimamente ligada al correcto funcionamiento de los lóbulos frontales, concretamente de los circuitos prefrontales (Glisky, 1996; Bisiacchi, 1996; Burgess y Shallice, 1997). Esta hipótesis se basa en el supuesto de que la correcta realización de las AD depende, en gran medida, de las funciones ejecutivas. Por ejemplo, McDaniel et al.(1999) proponen que la memoria prospectiva exige monitorizar en el ambiente la presencia de un acontecimiento o marcador que señale si

es apropiado o si es el momento de realizar la AD. Desde un punto de vista neuropsicológico estos procesos están mediatizados por el sistema supervisor atencional, ligado al funcionamiento frontal. Una vez que se ha obtenido el significado de la clave ambiental se pone a prueba la memoria prospectiva intentando recuperar la AD (Bisiacchi, 1996; Burgess y Shallice, 1997). Los procesos de recuperación pueden tener un carácter automático o ser estratégicos y voluntarios en función de las características de la tarea, la clave de recuperación y la tarea interviniente (McDaniel y Einstein, 2000). Además, la recuperación de la AD también puede depender del nivel de activación de la representación en memoria de dicha AD. Este nivel de activación estaría relacionado con la planificación iniciada en el momento de la formación de la intención (Mäntylä, 1996; Shallice y Burgess, 1991). Por último, una vez activada la AD el sujeto debe interrumpir la tarea que esté realizando en ese momento para ejecutar la AD (McDaniel, Robinson-Riegler y Einstein, 1998). Tales operaciones de planificación, supervisión, búsqueda dirigida, interrupción de una tarea para realizar otra, se engloban dentro de las funciones ejecutivas, las cuales están estrechamente relacionadas con las áreas frontales (Shallice y Burgess, 1991; Shimamura, 1995).

No obstante, también existen otros componentes de la AD que no se relacionan directamente con tales funciones ejecutivas, como es el componente retrospectivo (el contenido de la AD). Basándonos en el supuesto de que este componente es una forma de memoria episódica, parece lógico esperar algún tipo de relación entre la realización de las AD y el funcionamiento de las estructuras clásicamente asociadas con la memoria episódica, como son los circuitos temporolímbicos y, en especial, las regiones hipocámpicas (Petri y Mishkin, 1994; Squire y Knowlton, 1995). En relación con esta idea, Moscovitch (1994) también asigna un papel relevante al hipocampo en la recuperación automática de información asociada a una clave externa. Por tanto, aplicado a las AD, tendríamos que, una vez identificada la CR, el hipocampo haría posible la recuperación automática de la AD asociada.

Por tanto, de forma general nos encontramos con dos hipótesis neuropsicológicas sobre la realización de una AD. Una en la que se defiende la participación activa de los lóbulos frontales y otra en la que se plantea que son las áreas temporales las que juegan un papel relevante en dicha realización. Entre los estudios más representativos de la que podríamos llamar "hipótesis frontal", nos encontramos con el trabajo de Cockburn (1995). En dicho trabajo, la autora estudió a una paciente, JB, que presentaba una afectación frontal bilateral como consecuencia de múltiples infartos en dicha región. Utilizando tanto tareas de ADBA como de ADBT, demostró que la paciente mostraba significativos problemas en la realización de ambas pruebas y que dichos problemas se debían a una marcada dificultad para inhibir las tareas que estaba realizando de manera simultánea (tareas intervinientes) y para identificar las condiciones de recuperación. Asimismo, la paciente también mostraba un patrón similar de perseveración en tareas ejecutivas como el Test de Clasificación de Wisconsin. Todo ello, junto con una conservación de la memoria episódica, llevó a la autora a concluir que los problemas de JB en las tareas de AD se debían a un déficit ejecutivo, secundario a las lesiones frontales. McDaniel et al. (1999) han abordado la cuestión de una manera ligeramente diferente. Basándose en el principio de Analogía Funcional (Moscovitch y Winocur, 1992), clasificaron a un grupo de 41 ancianos a partir de su rendimiento en diferentes pruebas ejecutivas y de memoria episódica. Posteriormente, les administraron una tarea de ADBA, en la que el sujeto debía recordar y posteriormente ejecutar una acción simple (apretar la tecla del ordenador) al aparecer una determinada clave (una palabra) dentro de la tarea general que estaba realizando. De forma general, sus resultados mostraron que el grupo de sujetos con una puntuación más baja en las pruebas ejecutivas realizaban significativamente peor la tarea de AD. Asimismo, aunque el grupo con peor rendimiento en las pruebas de memoria episódica también cometió más fallos en la realización de dicha tarea, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Por tanto, los autores concluyeron que estos resultados estaban a favor de la implicación de las funciones ejecutivas, dependientes a su vez de los lóbulos

frontales, en la realización de las AD. De manera más cautelosa, también sugirieron una posible implicación de la memoria episódica en dicha realización. No obstante, reconocen que, en estos casos, la utilización de un criterio funcional tiene importantes limitaciones a la hora de hablar de la participación de áreas cerebrales específicas. Utilizando un criterio etiológico, Brunfaut, Vanoverberghe y d'Ydewalle (2000) administraron una tarea de ADBA a un grupo de 20 pacientes de Korsakoff. Estos pacientes tienen lesionados los circuitos fronto-subcorticales (Joyce y Robbin, 1991). Sus resultados, sin embargo, no parecen apoyar la hipótesis de una participación de los lóbulos frontales en las AD, ya que no observaron una ejecución significativamente peor por parte de los pacientes de Korsakoff en comparación con su grupo de control. Finalmente, también en el año 2000, Sgaramella et al., analizaron la ejecución, en dos tareas de AD (una BA y la otra BT), de un grupo de pacientes que habían sufrido una encefalitis herpética. Sus resultados, básicamente mostraban una mayor relación de estas tareas de AD con otras pruebas de funciones ejecutivas, más que con las pruebas de memoria episódica utilizadas. No obstante, en este estudio sólo se puede hablar de una relación funcional entre tareas, ya que los pacientes presentaban diferentes patrones de afectación cerebral entre sí y esto hace casi imposible inferir las áreas específicamente implicadas en la realización de las AD.

Respecto a los estudios que podríamos considerar más favorables a una participación de las regiones temporo-límbicas en la realización de las AD, observamos que curiosamente es la propia Cockburn (1996) la que aporta los primeros datos en este sentido. En esta ocasión y tratando de confirmar en una muestra más amplia los resultados obtenidos con JB, seleccionó un grupo de 18 pacientes con diversas patologías neurológicas no progresivas (TCE, ACV, etc.) y cuya característica común era que las lesiones tenían una localización preferentemente frontal. De nuevo, utilizó dos tareas de AD (BA y BT) y analizó su relación con los resultados de los pacientes en diversas pruebas ejecutivas y de memoria episódica. A diferencia de lo ocurrido con JB, encontró que había una correlación positiva entre la tarea de ADBA y las pruebas de memoria episódica, mientras que no obtuvo correlación alguna entre ambas tareas de AD y ninguna de las pruebas de funciones ejecutivas utilizadas. Por su parte, Palmer y McDonald (2000), en uno de los pocos estudios que ha utilizado un criterio lesional, estudiaron la ejecución de diversas tareas de AD (BA y BT) en dos grupos de pacientes neurológicos. Por un lado, como casos representativos de una afectación temporal, seleccionaron a 13 pacientes que habían sido sometidos a una lobectomía temporal anterior izquierda, como medida terapéutica para controlar sus crisis epilépticas. Asimismo, como casos representativos de afectación frontal, seleccionaron otro grupo de 12 pacientes que habían sido intervenidos quirúrgicamente para remediar la ruptura de un aneurisma en la arteria comunicante anterior. De nuevo, los resultados obtenidos en la realización de las AD fueron puestos en relación con la ejecución de otras pruebas neuropsicológicas (pruebas ejecutivas y pruebas de memoria episódica). De forma general, los autores encontraron que los pacientes con lesión temporal tenían problemas en la realización de ambos tipos de tareas de AD y en dos medidas de memoria episódica (aprendizaje de una lista de palabras y recuperación de palabras). Los pacientes con afectación frontal solamente mostraron más dificultades en la realización de las AD. De este estudio se pueden concluir dos cosas. La primera es que las tareas de AD resultaron ser las más difíciles para ambos grupos. Y la segunda, que estos resultados, más que ir a favor de una u otra hipótesis, sugieren que tanto los lóbulos frontales como los temporales (en este caso, temporal izquierdo), pueden ser relevantes para la realización de las AD. Esta última conclusión parece tremendamente lógica si concebimos la realización de las AD como la integración de múltiples procesos de naturaleza básicamente diferente. Finalmente, también incluido dentro de lo que podemos llamar "hipótesis temporal", hay que citar el interesante trabajo de Bravin, Kinsella, Ong y Vowels (2000). Dicho trabajo, además de aportar nuevos datos entorno a las dos hipótesis comentadas, podemos decir que es el primer estudio neuropsicológico que ha tenido en cuenta los dos componentes básicos de toda AD, es decir, la Intención y el

Contenido. Su objetivo principal fue tratar de averiguar si existía una relación directa entre, por un lado, el componente prospectivo (Intención) y las funciones ejecutivas y, por otro, entre el componente retrospectivo (Contenido) y la memoria episódica. Para ello seleccionaron un grupo de 40 pacientes con Esclerosis Múltiple (EM), ya que en la literatura se refiere que entre los principales signos cognitivos que presentan estos pacientes están los problemas ejecutivos y de memoria episódica. A los pacientes les administraron dos pruebas de ADBT (una de corto plazo y otra de largo plazo) y una prueba de memoria episódica verbal (Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey). Además, elaboraron un sistema nuevo de puntuación, de manera que les permitiera saber si los sujetos recuperaban la Intención o el Contenido. Entre sus resultados sobre las tareas de ADBT, encontraron que solamente había diferencias entre el grupo de pacientes con EM y el grupo de control cuando la AD era a largo plazo, pero no cuando era a corto plazo. Asimismo, de manera muy interesante, observaron que la mayoría de los errores en la realización de la tarea de AD a largo plazo se debían a fallos en la recuperación del Contenido, es decir, olvidaban el componente retrospectivo de la AD. Además, esta idea de un déficit retrospectivo se vió apoyada por el hecho de que los pacientes también mostraban un rendimiento significativamente bajo en la prueba de memoria episódica (también retrospectiva). No obstante, aunque este trabajo supone un avance significativo en el estudio neuropsicológico de las AD, lo cierto es que presenta varias limitaciones. Entre ellas, está el sistema de puntuación empleado, ya que, en nuestra opinión, el componente retrospectivo (Contenido) no queda claramente dissociado del prospectivo (Intención). Asimismo, la ausencia de datos sobre cómo se encontraban las funciones ejecutivas de los sujetos plantea la duda de si el problema de los pacientes era exclusivamente de memoria episódica. Finalmente, en los resultados tampoco se hace referencia a las posibles pruebas de neuroimagen realizadas, de tal forma que no se sabe el grado de afectación y localización de la misma en cada sujeto. Con lo cual, aunque en principio parten de un supuesto teórico aparentemente válido y de un criterio lesional, posteriormente se limitan a utilizar un criterio funcional parcial, ya que sólo utilizan como función de referencia la memoria episódica.

Por tanto y resumiendo los estudios neuropsicológicos realizados hasta el momento sobre la realización de las AD, existen datos tanto a favor de una participación activa de los lóbulos frontales (Cockburn, 1995; McDaniel, et al., 1999; Sgaramella, Borgo, Fenzo et al., 2000) como a favor de una implicación significativa de los lóbulos temporales (Cockburn, 1996; Palmer y McDonald, 2000; Bravin, Kinsella, Ong y Vowels, 2000). No obstante, también es cierto que, salvo en el trabajo de Palmer y McDonald (2000), en la mayoría de los estudios no se han seleccionado grupos de pacientes con lesiones bien definidas y homogéneas. Además, en muchos casos tales lesiones se presuponen y no se aportan datos claros sobre las características concretas de las mismas en cada paciente. Junto a esto, existe un problema, que en nuestra opinión resulta más significativo, como es la heterogeneidad de las tareas de AD utilizadas, lo cual dificulta enormemente la comparación entre estudios. De igual forma, salvo en el estudio de Bravin, Kinsella, Ong y Vowels (2000), en ningún caso se tienen en cuenta los diferentes procesos y componentes implicados en la realización de una AD, lo cual podría explicar lo que parecen resultados contradictorios. Es decir, la consideración de las AD como algo unitario da lugar a la elaboración de tareas que no permiten diferenciar procesos cognitivo-ejecutivos completamente diferentes, asignando, a su vez, la misma importancia a estructuras cerebrales que en realidad participan de forma diferencial en la realización de las AD. Por tanto, la conclusión que se puede obtener de todos estos trabajos es que nos encontramos con una serie de tareas complejas en las que participan múltiples procesos y que pueden requerir la participación de diversas estructuras cerebrales, entre las que destacan los lóbulos frontales y temporales. Asimismo, queda clara, una vez más, la necesidad de contar con un marco teórico de referencia bien definido y con unas tareas elaboradas a partir de tales modelos teóricos. Esto permitirá hacer predicciones concretas y comparar los resultados entre los diferentes estudios.

REFERENCIAS

- Andrzejewski, S.J., Moore, C.M., Corvette, C. y Herrmann, D.(1991). Prospective memory skill. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29, 304-306.
- Baddeley, A.D. (1986). Working memory. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D.(1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, A.D. y Wilkins, A.J.(1984). Taking memory out of the laboratory. En J.E.Harris y P.Morris(Eds.), *Everyday memory, actions and absent-mindedness*. New York: Academic Press.
- Birenbaum, G.(1930). Das vergessen einer vorahme. *Psychologische Forschung*, 13, 218-284.
- Bisiacchi, P.S. (1996). The neuropsychological approach in the study of prospective memory. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Brandimonte, M., Einstein, G.O., y McDaniel, M.A.(1996). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Brandimonte, M.A. y Passolunghi, M.C.(1994). He effect of cue-familiarity, cue distinctiveness and retention interval on prospective remembering. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47, 565,-588.
- Bravin, J.H., Kinsella, G.J., Ong, B. y Vowels, L.(2000). A study of performance of delayed intentions in multiple sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 418-429.
- Brunfaut, E., Vanoverberghe, V y d'Ydewalle, G. (2000). Prospective remembering of Korsakoffs and alcoholics as a function of the prospective memory and on-going tasks. *Neuropsychologia*, 38, 975-984.
- Burgess, P.W. y Shallice, T. (1997). The relationship between prospective and retrospective memory: neuropsychological evidence. En M.A.Conway (DE.), *Cognitive models of memory*. Hove: Psychology Press.
- Ceci, S.J. y Bronfenbrenner, U. (1985). "Don't forget to take the cupcakes out of the oven": prospective memory, strategic time monitoring and the context. *Child Development*, 56, 152-164.
- Cherry, K.E. y LeCompte, D.C. (1999). Age and individual differences influence prospective memory. *Psychology and Aging*, 14, 60-76.
- Cockburn, J.(1995). Task interruption in prospective memory: a frontal lobe function?. *Cortex*, 31, 87-97.
- Cockburn, J.(1996). Failure of prospective memory after acquired brain damage: preliminary investigations and suggestions for future directions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 18, 304-309.
- Cohen, G.(1989). *Memory in the real world*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coren, S. y Ward, L.M.(1989). *Sensation and perception*. Orlando, Fl: Academic Press.
- Craik, F.I.M.(1986). A functional account of age differences in memory. En F.Klix y H.Hagendorf(Eds.), *Human memory and cognitive capabilities: mechanisms and performances*. Amsterdam: Elsevier.
- Crowder, R.G.(1996). The trouble with prospective memory: a provocation. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Dobbs A.R. y Reeves, M.B.(1991). *Prospective memory aging, and the workplace*. Comunicación presentada en la convención anual de la Canadian Psychological Association. Calgary, Alberta.
- Dobbs, A.R. y Reeves, M.B. (1996). Prospective memory: more than memory. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.

- Einstein, G.O., Holland, L.J., McDaniel, M.A. y Guynn, M.J. (1992). Age-related deficits in prospective memory: the influence of task complexity. *Psychology and Aging*, 7, 471-478.
- Einstein, G.O. y McDaniel, M.A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 717-726.
- Einstein, G.O. y McDaniel, M.A. (1993). The importance of cue-familiarity and cue distinctiveness in prospective memory. *Memory*, 1, 22-42.
- Einstein, G.O. y McDaniel, M.A. (1996). Retrieval processes in prospective memory: Theoretical approaches and some new empirical findings. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Einstein, G.O.McDaniel, M.A., Cunfer, A.R. y Guynn, M.J.(1991). Aging and time versus event-based prospective memory. *Poster presentado en el congreso de la Psychonomic Society, San Francisco*.
- Einstein, G.O., McDaniel, M.A. Manzi, M., Cochran, B. y Baker, M.(2000). Prospective memory and aging: forgetting intentions over short delays. *Psychology and Aging*, 15, 671-683.
- Einstein, G.O., McDaniel, M.A., Richardson, S.L., Guynn, M.J. y Cunfer, A.R.(1995). Aging and prospective memory: examining the influences of self-initiated retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 996-1007.
- Einstein, G.O., Smith, R.E., McDaniel, M.A. y Shaw, P. (1997). Aging and prospective memory: the influence of increased task demands at encoding and retrieval. *Psychology and Aging*, 12, 479-488.
- Ellis, J.A.(1988). Memory for future intentions: Investigating pulses and steps. En M.M.Gruneberg, P.E.Morris, y R.N.Sykes(Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues. Vol. 1*. Chichester, UK: Wiley.
- Ellis, J.A. (1996). Prospective memory or the realization of delayed intentions: a conceptual framework for research. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Ellis, J.A. y Nimmo-Smith, I.(1993). Recollecting naturally-occurring intentions: a study of cognitive and affective factors. *Memory*, 1, 107-126.
- Freud, S.(1901). *The psychopathology of everyday*. London: Penguin.
- Gauld, A. y Shotton, J.(1977). *Human action and its psychological investigation*. London: Routledge.
- Glisky, E.L.(1996). Prospective memory and the frontal lobes. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Harris, J.E.(1984). Remembering to do things: A theoretical framework and an experiment illustrative. *Human Learning*, 1, 123-136.
- Harris, J.E. y Wilkins, A.J. 1982). Remembering to do things: a theoretical frame work and an illustrative experiment. *Human Learning*, 1, 123-136.
- Hicks, J.L., Marsh, R.L., y Russell, E.J.(2000). The properties of retention intervals and their affect on retaining prospective memories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 1160-1169.
- Joyce, E.M. y Robbins, T.W. (1991). Frontal lobe function in Korsakoff and non-Korsakoff alcoholics: planning and spatial working memory. *Neuropsychologia*, 29, 709-723.
- Kliegel, M., McDaniel, M.A. y Einstein, G.O.(2000). Plan formation, retention, and execution in prospective memory: a new approach and age-related effects. *Memory and Cognition*, 28, 1041-1049.
- Koriat, A. y Ben-Zur, H.(1988). Remembering that I did it: processes and deficits in output monitoring. En M.M.Gruneberg, P.E.Morris, y R.N.Sykes(Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues. Vol. 1*. Chichester: Wiley.
- Kvavilashvili, L.(1987). Remembering intention as a distinct form of memory. *British Journal of Psychology*, 78, 568-578.

- Kvavilashvili, L.(1990). *Remembering/forgetting intention as a distinct form of memory and the factors that influence it*. Tbilisi, Rusia: Metsniereba.
- Kvavilashvili, L.(1992). Remembering intentions: A critical review of existing experimental paradigms. *Applied Cognitive Psychology*, 6, 507-524.
- Kvavilashvili, L. y Ellis, J.A.(1996). Varieties of intention: some distinctions and classifications. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Lewin, K. (1961). Intention, will and need. En T.Shipley(Ed.), *Classics in psychology*. New York: Philosophical Library (Original publicado en 1926.).
- Mäntylä, T.(1996). Activating actions and interrupting intentions: mechanisms of retrieval sensitization in prospective memory. En M.Brandimonte, G.O.Einstein y M.A.McDaniel (Eds). *Prospective Memory. Theory and Applications*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Marsh, R.L. y Hicks, J.L.(1998). Event-based prospective memory and executive control of working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 336-349.
- Martin, M.(1986). Ageing and patterns of change in everyday memory and cognition. *Human Learning*, 5, 63-74.
- Maylor, E.A.(1990). Age and prospective memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42A, 471-493.
- Maylor, E.A.(1996). Age-related impairment in an event-based prospective memory task. *Psychology and Aging*, 11, 74-78.
- McDaniel, M.A. y Einstein, G.O.(2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: a multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S127-S144.
- McDaniel, M.A., Guynn, M.J., Glisky, E., Rubin, S.R. y Routhieaux, B.C.(1999). Prospective memory: a neuropsychological study. *Neuropsychology*, 13, 103-110.
- McDaniel, M.A., Robinson-Riegler, B. y Einstein, G.O.(1998). Prospective remembering: perceptually driven or conceptually driven processes?. *Memory and Cognition*, 26, 121-134.
- Meacham, J.A. y Kushner, S.(1980). Anxiety prospective remembering and performance of planned actions. *Journal of General Psychology*, 103, 203-209.
- Meacham, J.A. y Leiman, B.(1975). *Remembering to perform future actions*. Comunicación presentada en el congreso de la American Psychological Association. Chicago, Septiembre.
- Meacham, J.A. y Leiman, B.(1982). Remembering to perform future actions. En U.Neisser(Ed.), *Memory observed: Remembering in natural contexts*. San Francisco: Freeman.
- Meacham, J.A. y Singer, J.(1977). Incentive effects in prospective remembering. *Journal of Psychology*, 97, 191-197.
- Moscovitch, M. (1994). Memory and working with memory. Evaluation of a component process model and comparisons with other models. En D.L. Schacter y E.Tulving(Eds.), *Memory Systems 1994*. Cambridge: MIT Press.
- Moscovitch, M. y Winocur, G. (1992). The neuropsychology of memory and aging. En T.A.Salthouse y F.M.I.Craik(Eds.), *The handbook of aging and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Neisser, U.(1982). *Memory observed: Remembering in natural contexts*. San Francisco: Freeman.
- Nigro, G. y Cicogna, P.C.(2000). Does delay affect prospective memory performance? *European Psychologist*, 5, 228-233.
- Norman, D.A.(1981). Categorization of action slips. *Psychological review*, 88, 1-15.
- Norman, D.A. y Shallice, T.(1986). Attention to action: willed and automatic control of behavior. En R.J.Davison, G.E.Schwartz y D.Shapiro(Eds.), *Consciousness and self-regulation. Vol. 4*. New York: Plenum.
- Oatley, K. y Johnson-Laird, P.L.(1987). Towards a cognitive theory of emotions. *Cognition and Emotion*, 1, 29-50.
- Otani, H., Landau, J.D., Libkuman, T.M., St.Louis, J.P., Kazen, J.K. y Throne, G.W.(1997).

- Prospective memory and divided attention,. *Memory*, 5, 343-360.
- Palmer, H.M. y McDonald, S.(2000). The role of frontal and temporal lobe processes in prospective remembering. *Brain and Cognition*, 43, 103-107.
- Park, D.C., Hertzog, C., Kidder, D.P., Morrel, R.W. y Mayhorn, C.B.(1997). Effect of age on event-based and time-based prospective memory. *Psychology and Aging*, 12, 314-327.
- Petri, H.L. y Mishkin, M.(1994). Behaviorism, cognitivism and the neuropsychology of memory. *American Scientific*, 82, 30-37.
- Reason, J.T.(1984). Lapses of attention. En W.Parasuraman, R.Davies y J.Beatty(Eds.), *Varieties of attention*. New York: Academic Press.
- Rendell, P.G. y Craik, F.I.M.(2000). Virtual week and actual week: age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S43-S62.
- Robinson, M.B.(1992). *Contextual effects in prospective memory*. Tesis no publicada. Purdue University.
- Rumelhart, y Norman, D.A.(1982).Simulating a skilled typist: a study of skilled cognitive-motor performance. *Cognitive Science*, 6, 1-36.
- Sgaramella, T.M., Zettin, M., Bisiacchi, P.S. Verné, D. y Rago, R.(1993). *Retrospective memory and planning components in prospective remembering: evidence from a neuropsychological study*. Trabajo presentado en el curso de Memoria y Representación Mental, Roma, Italia.
- Sgaramella, T.M., Borgo, F., Fenzo, F., Garofalo, P. y Toso, V.(2000). Memory for/and execution of future intentions: evidence from patients with Herpes Simplex encephalitis. *Brain and Cognition*, 43, 388-392.
- Shallice, T. y Burgess, P.W.(1991). Higher order cognitive impairments and frontal lobe lesions in man. En H.S.Levin, H.M.Eisenberg y A.L.Benton(Eds.), *Frontal lobe function and injury*. Oxford: Oxford University Press.
- Shimamura, A.P.(1995). Memory and the frontal lobe function. En M.S.Gazzaniga(Ed.), *The Cognitive Neuroscience*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shum, D., Valentine, M. y Cutmore, T.(1999). Performance of individuals with severe long-term traumatic brain injury on time-, event-, and activity-based prospective memory tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 49-58.
- Slamecka, N.J. y Graf, P.(1978). The generation effect: delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 592-604.
- Squire, L.R. y Knowlton, B.J.(1995). Memory, Hippocampus and brain systems. En M.S.Gazzaniga(Ed.), *The Cognitive Neuroscience*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Titov, N. y Knight, R.G.(2000). A procedure for testing prospective remembering in persons with neurological impairments. *Brain Injury*, 14, 877-886.
- West, R.L.(1988). Prospective memory and aging. En M.M.Gruneber, P.E.Morris y R.N.Sykes(Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues (Vol.2)*. Chichester, UK: Wiley.
- Wichman, H. y Oyasato, A..(1983). Effects of locus of control and task complexity on prospective remembering. *Human Factors*, 25, 583-591.