R.E.M.E.
(Revista Electrónica de Motivación y Emoción)

ISSN-1138-493X Depósito legal: M-44928-1997

VOLUMEN: VIII NÚMERO: 20-21

PROCESOS COGNITIVOS Y NEUROLÓGICOS IMPLICADOS EN LA SECUENCIA INTENCIONAL

J. J .G. Meilán, E. Pérez Sáez, y J. M. Arana Martínez

Universidad de Salamanca

Enviar correspondencia a:

J. J. G. Meilán, Departamento de Psicología Básica

Universidad de Salamanca, Avda. de la Merced, 109-131, 37005 Salamanca.

E-mail: meilan@usal.es

RESUMEN

El estudio del procesamiento de las intenciones se ha convertido en los últimos años en una de las áreas de estudio con un mayor interés dentro de la investigación de la psicología en general y de la psicología de la memoria y de la motivación en particular (Roediger, 1996). Prueba de ello es el extraordinario aumento en el número de publicaciones, congresos y simposios que se han celebrado recientemente. Simposios específicos dedicados al recuerdo de tareas que tenemos pendientes en congresos internacionales de memoria como el ICOM-III celebrado en Valencia en el 2003, el congreso sobre desórdenes de la voluntad en Alemania (Klaster Irgee) en 2003 o la celebración del II Congreso de Memoria Prospectiva que se celebra en Zurich en julio de 2005. La principal razón por la que el procesamiento de intenciones ofrece tanto interés para muchos autores relevantes de la literatura científica en psicología como Burgess, West, Shallice o Damasio, podemos encontrarla en los adjetivos a los que se asocia el procesamiento de intenciones: “memoria compleja”, “modelo de multiprocesos cognitivos”, “procesos de la voluntad”, etc. Así, cuando hablamos de procesamiento de intenciones, estamos incluyendo en esa denominación muy diferentes procesos superiores humanos como son los procesos de decisión, motivación, codificación, planificación, autorregulación, recuperación y ejecución de acciones complejas. En este trabajo pretendemos hacer una revisión del momento en el que encuentra el estudio de todos estos procesos.

PROCESOS COGNITIVOS Y NEUROLÓGICOS IMPLICADOS EN LA SECUENCIA INTENCIONAL

El estudio del procesamiento intencional ha cabalgado, desde los inicios en la historia de la psicología de esta temática (véase a Ach, 1935), entre ubicarse dentro de los procesos de motivación que evalúan, deciden fomentan y planifican los actos de las personas, los procesos volitivos que controlan y protegen las intenciones pendientes para que puedan llegar a buen puerto, los procesos de memoria que son responsables de que esas intenciones puedan ser recuperadas en el momento adecuado y ser realizadas, y, finalmente, los procesos de evaluación que deciden acerca de si la decisión ha sido o no satisfecha. Con estas premisas, Ellis (1996) planteó el recuerdo de intenciones como una secuencia de procesos propios de la memoria (véase figura 1).

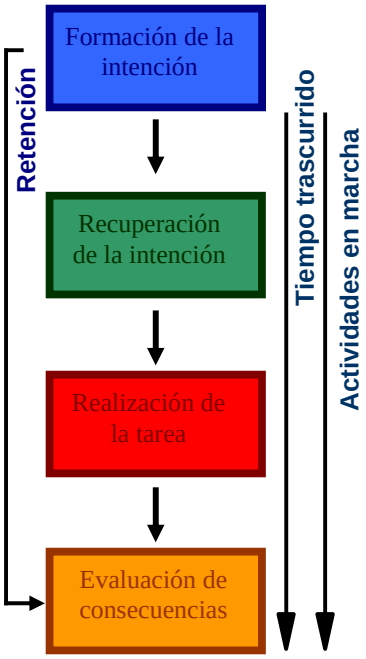


Figura 1. Secuencia intencional (Meilan, 1999).

Específicamente, el término "memoria intencional" se refiere al hecho de recordar -y posteriormente llevar a cabo- una acción planificada para un determinado momento del futuro. Así, el recuerdo exitoso de la intención (recuerdo prospectivo) conlleva el cumplimiento de una acción determinada cuya intención fue decidida y formada tiempo atrás. Un aspecto central de este tipo de procesos cognitivos es que las intenciones no pueden ser llevadas a cabo en el momento en que se forman, sino que deben dejarse pendientes en el tiempo y, por lo tanto, el recuerdo prospectivo exitoso implica recordar la intención y el contenido de la tarea que debemos realizar en el momento adecuado de llevarla a cabo. De este modo, la intención queda pendiente en el tiempo (periodo de retención) sin posibilidad de abandonarse del todo como ocurre con otros contenidos que se almacenan en la memoria. Además, durante este periodo de tiempo, las personas realizamos nuestra vida diaria y otras tareas e intenciones pendientes. Todo ello hasta que transcurre el tiempo necesario y puede ser el momento de recuperar la intención o bien, hasta que una pista desata tal recuerdo. De hecho, algunos autores diferencian –principalmente- entre dos tipos de tareas de memoria prospectiva dependiendo del tipo de recuperación de la intención (Einstein y McDaniel, 1990): (1) Tareas basadas en el tiempo, que implican recordar llevar a cabo una acción en un momento particular o después de que haya pasado un periodo de tiempo (como por ejemplo, "tengo que ir a buscar a los niños a las 7") y (2) tareas basadas en eventos, que requieren recordar llevar a cabo una acción cuando un cierto evento ocurre (como por ejemplo, "cuando suene la alarma del móvil tengo que ir a buscar a los niños"). Las tareas basadas en el tiempo se consideran más difíciles de realizar que las basadas en eventos dado que requieren un recuerdo espontáneo y autoiniciado (sin ninguna pista de recuerdo) de que es el momento adecuado de realizar la acción prospectiva. En las tareas basadas en eventos, por el contrario, existe al menos una señal de que es el momento de realización de la acción. Una vez realizada la acción prospectiva, las personas evaluamos las consecuencias de nuestra acción, evaluamos si cumple nuestras expectativas, si quedan flecos pendientes, etc. Para Ellis (1996) y la mayoría de los autores que trabajan con este modelo de la Memoria Prospectiva, la motivación es un elemento

externo que interviene como dinamizador y facilitador del recuerdo de la intención (Meacham y Singer, 1976).

Dobbs y Reeves (1996) consideran que el procesamiento de intenciones no se produce en una secuencia serial única, sino que existe un cierto solapamiento entre los diferentes componentes de esta secuencia. Estos autores ponen más el acento en los aspectos volitivos y conativos que en los procesos cognitivos de la memoria. Para estos autores, una intención estaría definida por los siguientes procesos:

1. Metaconocimiento: Conocimiento necesario específico para la acción.
2. Planificación: Formulación del plan para facilitar su realización.
3. Monitorización: Seguimiento de la actividad a realizar, para que se complete la tarea, evaluar si las circunstancias necesarias están presentes.
4. Contenido del Recuerdo: Recordar el contenido de la acción que se ha de lleva a cabo.
5. Conformidad: El acuerdo o voluntad de la persona para realizar la acción en el momento apropiado.
6. "Control de la consecuencia": Comprobar el rendimiento de la realización de la acción, recordar si la acción fue llevada a cabo o no.

Como vemos, el elemento esencial en este modelo son los procesos que mantienen las intenciones vivas. Procesos conativos que le dan fuerza y ayudan a que la intención pueda ser completada.

La conclusión principal de estas diferentes formas de abordar el procesamiento de intenciones es que el procesamiento intencional es un ejemplo claro de interacción entre procesos motivacionales y cognitivos. Lo que da al concepto de procesamiento de intenciones una importancia fundamental, desde el punto de vista teórico, y paralela a otros conceptos como inteligencia emocional o la influencia del estado de ánimo sobre la ejecución cognitiva. Son muchos los interrogantes teóricos que se plantean cuando tratamos de explicar cómo una persona realiza una acción que decidió hacer, por ejemplo, años atrás. Así, el estudio del procesamiento de intenciones elimina la idea de una sola memoria unitaria y se discute si la memoria intencional se diferencia de los procesos de la memoria retrospectiva clásica (Guynn, McDaniel y Einstein, 2001); También plantea el interrogante de si los procesos volitivos y motivacionales que determinan la conducta humana se deterioran con la edad (Freeman y Ellis, 2003); plantea el interrogante de si se deteriora la voluntad humana con el consumo de drogas o alcohol o sólo son los procesos cognitivos los que fallan (Heffernan et al., 2004). Y, finalmente, plantea la discusión de cuáles son los procesos cognitivos que intervienen en la ejecución de una intención pendiente. Por ejemplo, se plantea ¿en qué medida influyen los procesos ejecutivos, la atención, la motivación, la memoria, etc.? Estos interrogantes llevan a pensar en el recuerdo intencional como algo más que una mera actividad de la memoria. En esta discusión es en la que nos introduciremos en los apartados siguientes.

ASPECTOS COGNITIVOS IMPLICADOS EN EL PROCESAMIENTO DE INTENCIONES

En los últimos años los diferentes autores que han abordado el procesamiento de intenciones lo han hecho desde muy diferentes campos de la psicología e, incluso, desde la personalidad (véase una excelente revisión en McDaniel y Einstein, 2000). Nosotros pretendemos en este apartado hacer una revisión de los diferentes procesos cognitivos que pueden estar implicados en el recuerdo de intenciones (véase tabla 1).

Tabla 1. Resumen de los diferentes procesos que pueden estar implicados en el procesamiento de una intención.

1. FUNCIONES EJECUTIVAS: Sistemas que incluyen las siguientes funciones cognitivas
• Planificación • Interrupción e inhibición de respuestas irrelevantes • Control de los eventos ambientales • Iniciación flexible de las respuestas a estos eventos • Percepción del tiempo • Orden interno de la mente
2. FUNCIONES DE MEMORIA
• Memoria de trabajo • Memoria retrospectiva • Memoria episódica
3. FUNCIONES DE ATENCIÓN
• Cambio del foco de atención de una tarea a otra (atención dividida) • Atención selectiva
4. FUNCIONES DE AUTORREGULACIÓN DE LA CONDUCTA
• Autocontrol • Autorregulación verbal • Control motor
5. FUNCIONES MOTIVACIONALES
• Regulación de emoción y de la motivación • Mantenimiento activo de la intención en el tiempo

En cuanto al estudio de las *fuciones ejecutivas,* Marsh y Hicks (1998) han argumentado en reiteradas ocasiones que es un ejecutivo central el implicado en el procesamiento de intenciones. De este modo, han considerado que este procesador ejecutivo central estaría implicado en diferentes elementos esenciales como pueden ser (1) la categorización de las intenciones según sus modalidades o importancia, (2) la revisión y mantenimiento de las intenciones en la memoria, (3) el control del nivel de activación que deben mantener los eventos meta en la memoria, (4) la recuperación de la intención en el momento adecuado, y (5) el cambio del foco intencional desde la tarea concurrente que está realizando el sujeto a la tarea intencional que debe ser realizada. Este control ejecutivo sería una tarea propia de la memoria de trabajo. En esta misma línea encontramos autores como Kliegel et al. (2004) que analizan cómo determina la memoria de trabajo la exitosa realización de las intenciones pendientes.

Respecto a *las funciones de memoria* implicadas, el estudio de los aspectos del recuerdo de intenciones parece estar estrechamente relacionado al recuerdo retrospectivo de acciones (Baddeley y Wilkins, 1984) y el estudio de esta relación ha sido un tema muy relevante. En especial en lo que se refiere al recuerdo del contenido intencional (por ejemplo, “Tengo que llevar mañana al trabajo un CD; el recuerdo retrospectivo es ¿qué CD tengo que llevar?). En definitiva, las intenciones deben permanecer en la memoria el tiempo necesario para que puedan ser recuperadas. Pero también deben recordarse los elementos que permiten realizar esa intención.

Para algunos autores, el proceso de codificación o formación de la intención podría ser el componente retrospectivo más implicado en el procesamiento intencional (Einstein y McDaniel, 1990). La formación de una intención supone la decisión de llevar a cabo una acción o realizar una tarea concreta. Este deseo debe transformarse en un compromiso auto-impuesto en la forma de una proposición intencional (Meilán, 2004). La fase de codificación de una intención implica, principalmente, la retención de esta proposición intencional demorada en el tiempo. La intención demorada, siguiendo a Ellis (1996), conlleva la codificación de tres componentes principales: la

retención de la acción (¿qué hay que hacer?), la codificación del intento (la decisión que he tomado de hacer esa acción) y la codificación del contexto de recuerdo de la intención (¿cuándo y cómo debo recuperar intención e iniciar la acción?). Sin embargo, no parece ser del todo una codificación semejante a la de otro tipo de contenidos de tipo semántico o retrospectivo. Por ejemplo, en el caso de aprender acciones de forma semántica para ser recordadas en el futuro ("correr"; "sentarse"; "volar";...), están implicados procesos de codificación semántica de las acciones, pero no se producen procesos de codificación de la intención o grado de compromiso ni el contexto de recuperación del momento adecuado de recuperar la intención ("Tienes que correr mañana la maratón"). La codificación de estos dos últimos apartados supone la participación de diferentes procesos de tipo motivacional y volitivo que influyen, sin duda, en la representación mental de la intención demorada (¿una maratón mañana?).

Algunos autores han indagado en esta cuestión. Han analizado, especialmente, la importancia del priming en la posterior recuperación de la intención (Mäntylä, 1993), la importancia de algunos aspectos de la codificación que influyen en la recuperación tales como la familiaridad y distintividad del evento de recuerdo de la intención (Einstein y McDaniel 1990). Y, finalmente, la importancia que sobre la codificación tiene los aspectos motivacionales de la tarea. Ellis y Milne (1996) ampliaron estos estudios indagando en la influencia de las variaciones de las instrucciones de la codificación sobre la recuperación de la intención en el momento adecuado de la misma. Una conclusión importante de estos estudios es que las tareas de memoria prospectiva basadas en eventos parecen ser similares a las tareas de memoria prospectiva con recuerdo guiado. Estos resultados han resaltado la importancia de la codificación de la asociación entre el evento de recuerdo y la información asociada (McDaniel y Einstein 1993). Otros estudios han encontrado, en la misma línea, que el éxito en la ejecución de una intención incrementa el nivel de activación de esta intención y facilita las posteriores recuperaciones de la intención. Estos efectos propios del fenómeno de priming fueron estudiados explícitamente en tareas en las que los contenidos intencionales eran previamente "primados" frente a otro tipo de contenidos. Si los contenidos intencionales eran previamente primados, el recuerdo de la intención era mejor que cuando no lo estaban (Mäntylä, 1993). También se ha encontrado que los aspectos motivacionales, tales como ofrecer previamente dinero a las personas por la ejecución de la intención (Meacham y Singer, 1977) o utilizar acciones muy necesitadas por los sujetos como es la cita de un médico (Winograd, 1988) hacen que la codificación de la intención sea mejor y, consecuentemente, mejore la ejecución de la acción intencional.

Como hemos visto, la relación entre los dos tipos de memoria (intencional y retrospectiva) no está clara. Muchos estudios han fallado a la hora de encontrar correlaciones entre el rendimiento en tareas de memoria prospectiva y de memoria retrospectiva (Einstein y McDaniel, 1990) e incluso otros (Baddeley y Wilkins, 1984) han informado de correlaciones negativas. Estos hallazgos sugieren que algunos de los procesos requeridos para las dos tareas son diferentes. Por otro lado, ciertas variables como el intervalo de retención, la presencia de señales y el número de eventos que hay que recordar afectan a ambas tareas igualmente, implicando componentes compartidos entre la memoria intencional y retrospectiva. Parece que el recuerdo prospectivo requiere ciertos recuerdos retrospectivos además de otros procesos adicionales que permiten a los sujetos recordar realizar una acción en un momento particular. Estos procesos son más propios de las fases de retención y recuperación que de la codificación. Podemos decir que en la memoria retrospectiva las personas deben "recordar qué es lo que tienen que hacer", mientras que en la memoria prospectiva su tarea es "recordar que tienen que hacer algo".

Así, una vez que se ha formado la intención, es necesario que transcurra un periodo de tiempo hasta que ésta pueda llevarse a término. Este periodo de tiempo se denomina periodo de retención de la intención. La principal característica de este periodo es que la intención debe mantenerse en la mente o en la memoria como "pendiente de realizar". Las teorías de la memoria retrospectiva hablan de un almacenamiento pasivo de la información hasta que deba ser recuperada. Fue Kvavilashvili (1987) quien diferenció entre "memoria del intento" y "memoria del contenido". Como vimos en la codificación, parece existir una disociación entre la recuperación de la intención en el momento adecuado y el recuerdo de qué intención o acciones son las que hay que realizar. De hecho, uno puede acordarse de que tiene que hacer algo, pero no acordarse de qué es lo que tiene que hacer. De este modo, los procesos de uno u otro tipo de recuerdo intencional serían diferentes.

En cuanto a los procesos de la memoria del intento o recuerdo de que “algo debe ser hecho”, lo específico de este proceso es que en el momento de la codificación de la intención ya se ha establecido el momento en que la tarea debe ser realizada y no es necesario que se produzca una demanda explícita del contenido como ocurre en otros procesos de memoria. A esta característica se ha denominado la característica de "autoiniciación" de la memoria intencional (Craik, 1986). En este periodo de retención, se ha constatado la aparición de “características recuperaciones espontáneas” de la intención aun cuando no son momentos en los que deba ejecutarse la intención (Kvavilashvili, 1987); se ha constatado la influencia de la intención demorada en el procesamiento de otras actividades concurrentes (Martin y Tesser, 1989). Finalmente, otros estudios han trabajado sobre la importancia de la extensión del intervalo de retención en el recuerdo de la intención pendiente (véase revisión de estos estudios en Meilan, 2004).

En cuanto a la memoria del contenido, “el recuerdo de las acciones que completan la intención pendiente”, para que la recuperación de una intención tenga éxito es imprescindible que todas las acciones necesarias para lograr la meta estén accesibles en el momento en el que se recupera la intención. Si bien no está claro de qué hablan los autores cuando se refieren a los “contenidos intencionales”, algunas propuestas (como la de Neumann, 1987) se refieren a la representación mental de la tarea o a los esquemas de acción relacionados con una tarea (Dörner, 1988; Gallistel, 1985; Heckhausen y Beckmann, 1990). Así, podemos referir dos procesos específicos del procesamiento de información intencional que tienen que ver con el acceso a los contenidos intencionales en el momento de ejecución de una intención pendiente: Aquellos referidos a la especial recuperación de la memoria de estos contenidos por medio de pistas intencionales específicas (Einstein y McDaniel, 1990) y al diferente estatus que estos contenidos parecen tener en la memoria frente a contenidos de tipo retrospectivo (Goschke y Kuhl, 1993). Este especial acceso espontáneo y rápido a los contenidos intencionales es lo que se ha venido denominando como Efecto de Superioridad de la Intención (ESI). Este fenómeno que ha sido ampliamente estudiado en la literatura sobre intenciones de los últimos años (Freeman y Ellis, 2003).

Los procesos de atención ha sido uno de los elementos de estudio que más se están abordando en la actualidad. En los últimos años se están planteando varias controversias acerca de las demandas del sistema atencional que lleva implícito el procesamiento de intenciones. Procesos atencionales que comienzan a participar durante el periodo de retención de la intención. En la memoria retrospectiva toda la atención puede ponerse en la tarea de recuperar la información requerida, mientras que en la memoria prospectiva el recuerdo de la tarea surge mientras el sujeto está desarrollando una tarea concurrente y primaria. De este modo la atención se divide entre la tarea presente y la tarea pendiente (Glisky, 1996; Smith, 2003). La consecuencia principal es que las

personas debemos estar repartiendo nuestra capacidad atencional entre ambas tareas. Esto llevó a plantearse la relación que existía entre memoria prospectiva y tarea dual (véase Brandimonte et al., 2001). La conclusión a la que la mayoría de los autores han llegado es que en la memoria prospectiva la atención no está dividida sino que hay cambios en la secuencia de atención de unas tareas a otras. Así, para otros autores, las intenciones no consumen recursos atencionales (Guynn, McDaniel, y Einstein, 2001). Las intenciones se recuperan de forma espontánea ante una pista que recupere la intención. Esto sería un proceso automático y reflexivo propio de los procesos de memoria episódica sin coste atencional alguno para las personas (Moscovitch, 1996). Sin embargo, sí parece que se produce un coste atencional cuando se produce el paso de una tarea concurrente a la tarea intencional y, una vez realizada ésta, la vuelta a la tarea concurrente (véase, de Jong, 1997; Marsh et al., 2003; Smith, 2003)

El periodo de ejecución de la intención es el periodo en el que las personas deben recuperar la intención y llevarla a cabo. Se define como el periodo durante el cual, una situación particular presente se reconoce como un potencial contexto de recuperación asociado a una intención "de hacer algo" que estaba pendiente. Norman plantea en 1981 (Norman y Shallice, 1986; Rumelhart y Norman, 1986) el modelo de control de acción intencional (modelo ATS) que trata de explicar la realización de una intención a partir de los siguientes elementos básicos (véase figura 2):

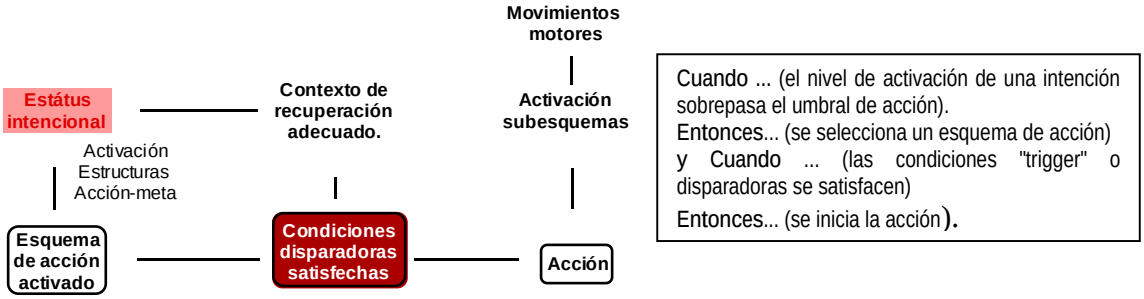


Figura 2. Modelo de control atencional de la acción de Norman y Shallice, 1986 (Adaptado por nosotros).

Hay, en este modelo, por lo tanto, una previa activación de la intención cuando las condiciones elicitadoras disparan el esquema de acción. Más tarde se dispara la acción relacionada que ejecuta la intención pendiente. En este modelo hay una parte que pertenece a la recuperación retrospectiva propia de la codificación anterior, pero hay también elementos prospectivos de realización de la acción. Como por ejemplo, el especial estatus intencional de la asociación que forman las estructuras acción-meta o la importancia de los contextos de recuperación que han sido previamente codificados. De un modo semejante, Shallice y Burgess (1991) plantearon su Sistema Supervisor Atencional para explicar cómo una intención demorada se recupera mientras se están haciendo actividades habituales o rutinarias. Este sistema atencional trata de explicar cómo las tareas intencionales rutinarias se recuerdan de forma más fácil que las episódicas (Meacham y Leiman, 1982). Para estos autores la diferencia entre estos dos tipos de tareas se debe a que en las tareas habituales la ejecución de la acción es guiada por pistas "del ambiente inmediato anterior o de las actividades que la preceden". Así, conducir por la mañana al trabajo, la propia situación indica el camino rutinario de todos los días. Por el contrario, cambiar esa rutina precisa de una intención consciente y voluntaria. Shallice y Burgess (1991) propusieron que la ejecución de una tarea

intencional no rutinaria requiere la elaboración de un plan en el que se establecen una serie de "señales" que se usan para interrumpir la actividad en un momento futuro. Esta señal es un mensaje que, ante un evento o actividad que se esté realizando, sirve como pista de que se debe interrumpir lo que se está haciendo para realizar la intención. Cuando salgo de casa por la mañana y cojo el coche debe servir este contexto para hacerme recordar la intención asociada de que "hoy tengo que pasar antes de ir a trabajar por el dentista".

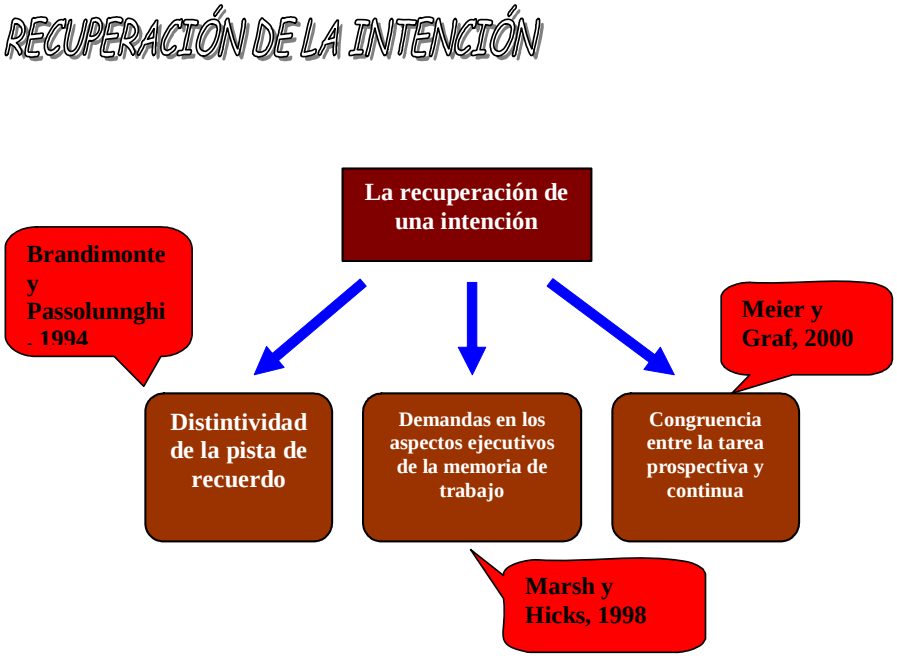


Figura 3. Diferentes aspectos estudiados en la recuperación y ejecución de una intención.

Otras diferentes cuestiones (ejemplos de las cuales vemos la figura 3 y una revisión en McDaniel y Einstein, 2000) que han abordado los diferentes estudios sobre los procesos implicados en la ejecución de una intención pendiente han sido la influencia de la importancia de la intención sobre la ejecución, la relevancia para el recuerdo de la intención de la saliencia o distintividad de la señal de recuperación o evento que señala el momento de realizar la tarea, la asociación entre el evento señal y la acción intencional etc.

Por último, debemos abordar los *procesos de evaluación y control del resultado de la acción*. Es un proceso también de tipo intencional dado que si bien precisa de la comparación de los contenidos retrospectivos de la intención que fue codificada con el control de las consecuencias actuales de la acción realizada o no realizada, sin embargo, este proceso implica también un elemento añadido de valoración y desactivación de la intención. Esto es, en este proceso los contenidos intencionales deben convertirse en contenidos de recuerdo puramente semánticos ya que la intención se ha convertido en una acción ya realizada. O, por el contrario, si no ha sido realizada de valoración de las razones. Lógicamente, una vez realizada una intención pueden suceder tres cosas: Que la acción se haya realizado completamente, se haya realizado parcialmente o no se haya realizado (Ellis, 1996). La razón de no hacer la intención puede haber sido debida a dos motivos: olvido completo de la intención o bien que, una vez recuperada la intención, ésta no se ha realizado

completamente. De este modo, ante esta situación se han dado dos posturas casi contrapuestas. Algunos autores que han estudiado el fenómeno se han centrado en el "control del resultado" convirtiendo el recuerdo de una acción intencional en una memoria de tipo episódico o de acciones realizadas (Koriat, Ben-Zur y Nussbaum, 1990). Sin embargo otra tradición muy clásica de tipo motivacional habla de fenómenos de desactivación de intenciones (Lewin, 1926). En este sentido se han estudiado los procesos de desactivación (e incluso de inhibición) que se producen una vez la intención ha sido realizada (Marsh, Hicks y Bink, 1998; Marsh, Hicks y Bryan, 1999). Pero también, de los procesos de mantenimiento patológico de las intenciones que no han podido ser completadas como es el caso de las intenciones degeneradas (Kuhl y Helle, 1994).

ASPECTOS NEUROPSICOLÓGICOS DEL PROCESAMIENTO DE INTENCIONES

Si bien desde el punto de vista cognitivo aparece el procesamiento de intenciones como un fenómeno enormemente complejo, desde el punto de vista de la neuropsicología parece, a primera vista, que el asunto está algo más claro. Día a día cometemos olvidos de intenciones que teníamos pendientes. Olvidos que, en muchas ocasiones pueden carecer de importancia, pero en otras ocasiones nos suponen un costo excesivo o pueden tener consecuencias desagradables en nuestra salud (por ejemplo, si nos olvidamos de tomar un medicamento), en el trabajo (olvidamos realizar una llamada importante) o en la vida (olvidamos ir a buscar a los niños al colegio). De hecho, estos olvidos son bastante comunes y pueden constituir entre el 50% y el 70% de los fallos de memoria en la vida diaria o pueden suponer el 40% de los pacientes que llegan a la clínica de memoria Heidelberg como expresan Crovitz y Daniel (1984). Para estos pacientes, la queja principal que manifiestan se refiere a los fallos que tienen en la ejecución de la memoria intencional. Si utilizamos el modelo de procesamiento de intenciones (véase figura 1), son muchas las zonas neuronales implicadas en el adecuado procesamiento de las intenciones dependiendo de los diferentes procesos cognitivos.

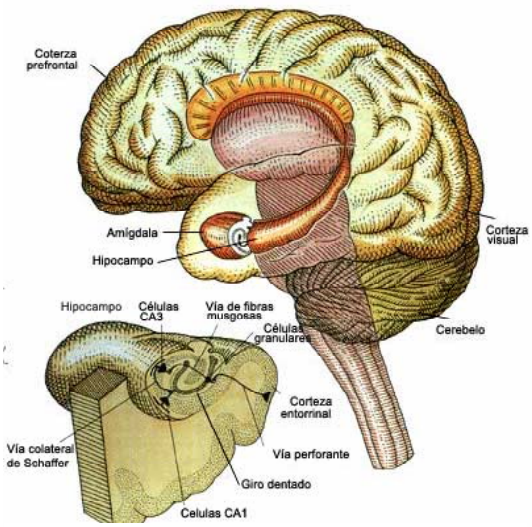
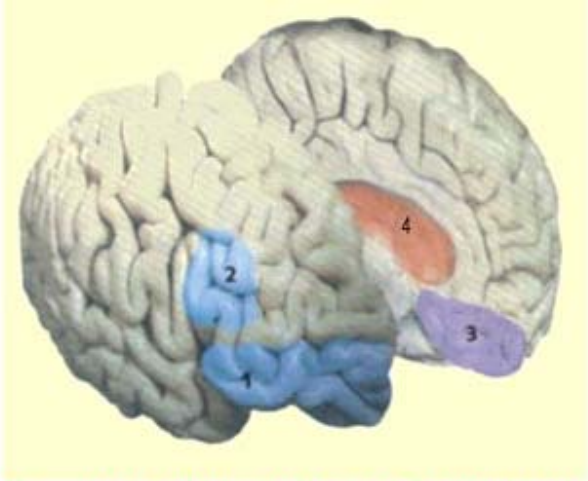


Figura 4. Representación de las zonas hipocampales corticales y sub-corticales (extraido de www.down21.org)

En primer lugar, hemos constatado antes que la *codificación de una intención* es un proceso de formación de una asociación entre el momento de ejecución de una acción y la acción que hay que ejecutar en ese momento. Para muchos autores, es el hipocampo la zona del cerebro encargada de realizar esta asociación. El hipocampo sería el encargado de establecer de forma rápida nuevas asociaciones mentales que puedan servir como pistas o guías de la conducta intencional. Estas nuevas asociaciones serían la codificación de las proposiciones intencionales que implican una acción, una intención y el contexto intencional. El hipocampo forma parte de un sistema de memoria dual que abarca componentes corticales e hipocampales (véase figura 4). Estos componentes intervendrían también en el procesamiento intencional y los daños en el hipocampo tendrán consecuencias en la ejecución de intenciones en la forma de una mala formación de las mismas. Si bien no se han encontrado constataciones de este hecho empírico, Squire (1992) encontró deterioros en sujetos amnésicos para tareas de pares asociados y tareas de memoria episódica

entre otras. Este tipo de tareas requiere también una memoria rápida de asociaciones para recuperar eventos de la vida diaria de naturaleza transitoria que no suelen ser codificados a largo plazo (Como, por ejemplo, recordar ¿dónde he dejado el coche?).



1) cortex orbitofrontal; 2) cortex latéral dorsolateral; 3) cortex ventromedial; 4) sistema límbico

Figura 5. Zonas prefrontales implicadas en el procesamiento de intenciones (extraído de www.lecerveau.mcgill)

En cuanto a los procesos implicados en el periodo de *retención de la intención*, se considera que los especiales procesos de control ejecutivo implicados en este periodo de retención serían propios de las zonas prefrontales (véase figura 5). La figura 5 nos muestra cómo el cortex prefrontal no es una región unitaria sino que abarca muy diferentes funciones dependiendo de las áreas concretas implicadas. En cuanto a las funciones del cortex pre-frontal, en general, las regiones neocorticales más anteriores (áreas de Brodmann 9 et 10) parecen estar implicadas en la representación y mantenimiento de la información contextual necesaria para dar una respuesta conductual apropiada. Así, el cortex prefrontal estaría implicado en la realización de conductas de planificación compleja. Retarda una respuesta a un estímulo con el fin de analizar la información y elegir la respuesta más adecuada, considera la consecuencia de un gesto antes de efectuarlo, pone en correlación todos los recursos disponibles para resolver un problema complejo. Las implicaciones de esta idea cuando hablamos de tareas dirigidas a meta (Shallice, 1992) se centran en cómo nuestro cerebro construye y mantiene las representaciones internas del contexto. Ésta es una facultad necesaria para la planificación y secuencia de las acciones complejas porque permite: (1) mantener la representación interna de la meta; (2) los conocimientos relacionados a favor de la ejecución; y (3) eliminar los conceptos competidores relacionados.

Dos serían los elementos conductuales manifestados en estos procesos propios del cortex pre-frontal. Por una parte, la perseverancia de conductas intencionales en la que estarían implicadas zonas del cortex prefrontal mesial (área 10 de Broadman). Los sujetos mantienen conductas perseverantes y son incapaces de cambiar de una conducta meta a otra. Esto es debido a la falta de los procesos inhibitorios de control de la acción. Así, los pacientes con daños en estas zonas realizan de forma repetida conductas inapropiadas a pesar de que son conscientes de ello. Pero son incapaces de ejecutar otra conducta diferente. Este hecho sería debido a daños en el cortex prefrontal mesial que impediría la inhibición de pensamientos generados internamente. Por otro lado, tendríamos el mantenimiento de la información relevante a una meta. Estos serían procesos propios de la memoria de trabajo: En este tipo de procesamiento estarían implicadas areas prefrontales dorsolaterales. El cortex prefrontal dorsolateral está implicado en aquellos procesos de memoria de trabajo necesarios para mantener una representación activa de información relevante para una meta. Esto es, implica el mantenimiento de representaciones de tareas relevantes que precisan de una activación sostenida en el tiempo.

Conocemos en cierta medida las consecuencias que producen los deterioros en el cortex prefrontal en pacientes neurológicos. Shallice y Burgess (1991) demostraron que pacientes neurológicos con daños en las zonas pre-frontales tenían como rasgo más sobresaliente que eran incapaces de realizar tareas que tenían pendientes después de un periodo breve de tiempo. Esta era una lesión muy incapacitante dado que tener múltiples tareas para hacer a lo largo de un día es algo muy habitual. Burgess et al. (2000) mostraron, utilizando estudios de neuroimagen de PET con un procedimiento de multitareas que lesiones en las zonas rostrales del cortex pre-frontal del hemisferio izquierdo llevó a que los pacientes realizaran las tareas actuales y las tareas pendientes de forma arbitraria e incorrecta. Y, diferencialmente, lesiones en el cortex pre-frontal pero del hemisferio derecho provocó errores en el cambio de las tareas actuales a la tarea pendiente. Así, hacían las tareas pero no en el momento correcto. Esta incapacidad de las personas de controlar los programas de ejecución de la secuencia adecuada de sus acciones pendientes parecen referirse a los procesos inconscientes que definen el control volitivo de la conducta por parte de las personas (Ingvar, 1999).

Esto mismo parecía reproducirse con estudios sobre intenciones pendientes utilizando la metodología PET (Burgess et al. 2001, 2003; Spence y Frith, 1999). En el trabajo de Burgess, Quayle y Frith (2001) se estudió qué regiones estaban involucradas en dos tipos de tarea de memoria prospectiva en comparación con una situación de control (línea de base). En la primera tarea, se analizó la condición de "expectativa". En ella se dijo a los participantes que el estímulo prospectivo podría ocurrir (por ejemplo, una tarea en que se le daba la instrucción al sujeto de que la ocurrencia de un evento de clase "X" implicaba que el sujeto hiciera la acción "Y") pero realmente el evento no aparecía nunca; En la segunda tarea, se producía una condición de "ejecución", donde se dijo a los participantes que el estimulo prospectivo podría ocurrir y lo hacía. De esta manera, los autores esperaban ser capaces de comparar las actividades específicamente asociadas con el mantenimiento de una intención y aquellas involucradas en su realización. Esto es, los procesos implicados en el periodo de retención de una intención frente a los procesos implicados en la recuperación de una intención. Esto mientras el sujeto hacía una tarea concurrente muy demandante de atención y al margen de si la meta anticipada y pendiente (el evento intencional) ocurría o no.

Los resultados obtenidos fueron que cuando los sujetos esperaban la aparición del estimulo prospectivo (al margen de su aparición o no) aparecía una activación significativa (medida por el rCBF o nivel de flujo sanguíneo) de las siguientes regiones: polo orbitofrontal bilateral (área de Broadman 10), cortex prefrontal lateral derecho, región parietal derecha y el presurco bilateral. También se observó un decremento en el flujo sanguíneo en la ínsula izquierda. Cuando se realizó el análisis de las regiones implicadas en la ejecución de la intención, se encontró únicamente una activación del tálamo (más en el derecho que en el izquierdo) y un decremento en el cortex dorsolateral prefrontal derecho. De este modo, se comprobó que se incrementaba el flujo de sangre cerebral en las zonas bilaterales rostrales del cortex prefrontal (incluso zonas medias dorsales talámicas) asociado a intenciones pendientes en el periodo de retención. Esto parece confirmar la importancia de las zonas bilaterales rostrales en el mantenimiento de una intención (al margen de que sea el momento de su realización o no). Proceso que podría estar indicando la importancia del Efecto de Superioridad de la Intención (Goschke y Kuhl, 1993).

En un segundo estudio utilizando la tecnología PET (Burgess et al., 2003) encontraron que durante la ejecución de la intención regiones prefrontales rostrales laterales mostraron incrementos del flujo sanguíneo, zonas prefrontales rostrales mediales mostraron significativos decrecimientos (por

comparación a cuando el sujeto realizaba la tarea concurrente paralela sola). Como hipótesis, Burgess, Scott y Frith (2003) alegaron que las zonas prefrontales apoyan un sistema cognitivo cuyos efectos son el mantenimiento y cambio de la atención entre eventos generados internamente o estímulos presentados externamente. Estos resultados pueden visualizarse en la figura del artículo de Burgess et al., 2001 (figura 6)

En cuanto a los procesos implicados en la *recuperación de una intención* en el momento de su ejecución, se ha considerado también la fundamental importancia de las zonas frontales. Así, se ha constatado en diferentes estudios clínicos que una de las principales alteraciones en pacientes con lesiones en el lóbulo frontal es un déficit en la memoria prospectiva (Shimamura, 1996). Los lóbulos frontales se han identificado con aspectos generales de la memoria operativa ("Working memory") y con el denominado sistema ejecutivo central. De este modo, parecen coordinar ciertos aspectos cognitivos como procesos de la memoria que operan tanto con el material ya almacenado como con el material nuevo. Investigaciones recientes sugieren que algunos pacientes con déficit en la memoria prospectiva apenas presentan limitaciones en tareas de memoria declarativa. Por ello, parece viable sostener que estos dos tipos de memoria puedan estar disociados el uno del otro y por lo tanto están organizados de forma separada (Roediger, 1996).

Se ha constatado la participación del lóbulo frontal a la hora de formular planes y supervisar actividades que no son rutinarias: Iniciar acciones, control de las acciones en marcha y evaluación de las consecuencias de las acciones. También parece estar implicada en procesos motivacionales, emocionales y de arousal (Stuss y Benson, 1986). Como vemos, todas ellas pueden ser funciones implicadas en la ejecución de intenciones.

Específicamente, estudios realizados sobre pacientes con daños frontales permiten definir algunas de las funciones frontales propias del recuerdo intencional:

- Funciones propias del recuerdo espontáneo y autoiniciado de las intenciones pendientes. La hipótesis de Craik (Craik y Kerr, 1996) justifica los déficits en memoria intencional (y otros tipos de memoria) en base a la dificultad de la tarea por el grado de autoiniciación de la misma. Las tareas más autoiniciadas serían aquellas más difíciles de codificar y recuperar. Estas tareas exigirían un mayor grado de control por parte del lóbulo frontal (Glinski, 1996) del momento en que debe recuperarse la intención. Por el contrario, las tareas menos autoiniciadas y, especialmente, las rutinarias, no dependerían del control frontal sino de otros procesos de memoria.
- Procesos de planificación en el lóbulo frontal. A partir de los procesos de recuperación de la memoria y del control de las acciones: Mecanismos de control atencional de la memoria de trabajo o del Sistema Atencional Supervisor (Norman y Shallice, 1986). El proceso cognitivo implicado crea marcadores o señales que permiten el disparo de la acción apropiada o, en otros casos, la formulación de planes de acción apropiados.
- Flexibilidad cognitiva (Stuss y Benson, 1986). Se ha demostrado reiteradamente en pacientes con daños en los ganglios basales y el lóbulo frontal problemas diversos definidos como de flexibilidad cognitiva. Si es el daño en el lóbulo frontal produce una flexibilidad reactiva (fijación en un tipo de respuesta reiterada); Si es un daño en los ganglios basales, se produce una flexibilidad espontánea (diversidad de ideas).
- Deterioros severos en el lóbulo frontal: Esto se produce por deterioros en el Cortex orbitofrontal. Esto es lo que se ha denominado Síndrome de disfunción ejecutiva (Baddeley,

1986; Baddeley y Wilson, 1988). Pacientes con dificultades para iniciar y organizar nuevas conductas dirigidas a meta. Personas apáticas y distraidas que hacen de forma constante conductas rutinarias o perseverantes en respuestas rutinarias.

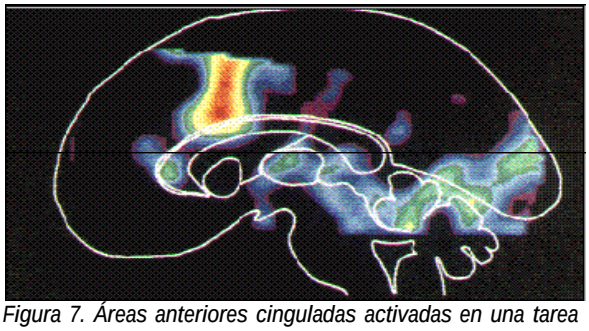


Figura 7. Áreas anteriores cinguladas activadas en una tarea atencional de cambio de foco atencional a una nueva tarea: en este caso Stroop.Fuente: Posner y Raichle (1994:172).

Glisky (1996) afirmó que el rendimiento en memoria prospectiva diferirá según la complejidad de las tareas y los procesos requeridos para realizarlas. Para este autor, los procesos propios de la memoria prospectiva requieren de la integridad de los lóbulos frontales, pero la extensión frontal involucrada dependerá del tipo de tarea y sus demandas. Según McDaniel et al. (1999) la mayoría de las tareas de memoria prospectiva necesitan de la intervención de las áreas frontales, pero esta intervención ocurrirá en diferentes grados. La región frontal se encontrará más implicada en las siguientes circunstancias: cuando la demanda de memoria de trabajo es importante en el recuerdo de las intenciones, cuando un plan preliminar sea necesario para llevarlas a cabo, cuando la tarea sea novedosa, cuando se requiera estimación temporal para poder realizarla, cuando se ha de interrumpir o inhibir otras acciones que se estaban realizando o cuando los estímulos ambientales o contextuales necesitan ser monitorizados. Por ejemplo el funcionamiento frontal será importante cuando la señal desencadenante se encuentre poco especificada o sea difícil de identificar, de este modo será necesaria la creatividad para la autoiniciación del proceso de recuperación.

Para determinados modelos neuropsicológicos (por ejemplo, el de Burgess y Shallice, 1997), estos procesos que hemos definido están controlados por el Sistema Atencional Supervisor (SAS). Sistema que está íntimamente relacionado con el funcionamiento del lóbulo frontal y con el de las zonas cinguladas anteriores (véase figura 7). Para estos modelos, los procesos de recuperación son estratégicos y voluntarios, y por ello es muy probable que sean procesos propios del procesamiento ejecutivo frontal. La recuperación de la conducta apropiada puede depender del nivel de activación de la representación en la memoria de la acción deseada. Al tiempo que se da esta activación, se debe interrumpir o inhibir la acción que se estaba realizando, para organizar y ejecutar una secuencia de varias respuestas. Esta secuencia de acciones pone de manifiesto la evidente relación entre la memoria prospectiva y los sistemas frontales. La memoria prospectiva aparece entonces involucrada en la formulación de planes, permite mantener en mente cada uno de los pasos y la secuencia adecuada, al mismo tiempo que se lleva a cabo el plan de acción, se evalúa, se revisa y se corrige (función ejecutiva). Además la región frontal se encarga de seleccionar y desarrollar estrategias apropiadas en situaciones inesperadas, así como de monitorizar las conductas efectivas y adecuadas, y si fuera necesario, inhibir y modular la conducta dependiendo de las circunstancias (Milner y Petrides, 1984).

La importancia de los lóbulos frontales en la recuperación de intenciones se ha analizado en una serie de estudios llevados a cabo por Okuda et al. (1997, 1998). En uno de estos estudios, en los que se utilizó la tomografía por emisión de positrones (PET), se encontró un incremento del flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) en la condición de memoria prospectiva, en comparación con la condición de control en las siguientes regiones: Hemisferio izquierdo: Giro anterior cingulado (Área

de Brodmann (AB) 24), giro frontal superior (AB 10) y giro parahipocampal (AB 28); Hemisferio derecho: Giros frontales medial e inferior (AB 8, 9 y 47). Además el lóbulo frontal medial (AB 8) también estaba involucrado.

En los trabajos de Burgess se ha pasado por encima de un área (la región parietal) a la que hasta ahora se le ha prestado poca importancia. Esta zona parietal parece, en principio, relacionada con los procesos de recuperación automática de las intenciones a partir de los eventos elicitadores de la intención (véase, West, Herndon y Crewdson, 2000). Estos procesos parecen estar relacionados con procesos de atención a eventos novedosos. Estos procesos atencionales han sido más estudiados a partir de estudios sobre memoria intencional usando potenciales cerebrales relacionados a eventos psicológicos (ERPs). En este sentido, estos estudios han coincidido en encontrar que el acierto en el reconocimiento de un evento elicitador de la intención de forma automática está relacionado con un aumento del componente frontal P2. Hecho que coincide con la mayoría de los estudios realizados con técnicas de neuroimagen (Burgess et al., 2001). Sin embargo, también han constatado una característica negatividad sobre la región parietal-occipital que es mayor en amplitud alrededor de 320 milisegundos tras la aparición del estímulo. Lo que parece indicar la importancia de este proceso en la detección de las pistas de memoria intencional. Así, el N300 propio de la detección del evento intencional está modulado por la saliencia de este evento intencional y está atenuado en los ancianos que muestran más problemas en la ejecución de intenciones pendientes (West y Craik, 2001; West y Krompinger, 2005).

Un elemento que ha creado mucha polémica en los últimos años son los trabajos de Libet (véase una revisión en Libet, 1999). Este autor, utilizando potenciales evocados, encontró que los seres humanos son conscientes de una intención a actuar 350-400 ms. después de haber iniciado la respuesta y 200 ms antes de haber iniciado el acto motor que completa la respuesta. De este modo, el propio cerebro iniciaría de forma inconsciente la respuesta antes de formar la intención de llevarla a cabo. La intención sería así responsable de evaluar la consecuencia del acto y de anular el acto motor si fuera necesario. De este modo, el control intencional se suscribiría al control y planificación de la ejecución, lo que deja abierta la discusión sobre si el ser humano es libre cuando inicia sus actos –supuestamente- voluntarios.

Por último, en lo que respecta a la *evaluación de las consecuencias de una intención,* hemos encontrado los trabajos de Schultz (1999). Este autor ha abordado el estudio de los mecanismos neuronales que subyacen a la conducta dirigida a una meta. En concreto ha analizado los procesos de expectativas y detección de recompensas que se producen previamente a la ejecución de la tarea intencional. Estas activaciones cerebrales, relacionadas con la detección de estas recompensas, pueden relacionarse a la evaluación de la consecuencia de la acción realizada. Shultz ha planteado la importancia de los ganglios basales, en concreto, el núcleo estriado (núcleo caudado, putamen y estriado ventral) como las regiones activadas en ausencia de otra estimulación externa.

CONCLUSIONES

Hemos tratado de hacer en este estudio una revisión del estado de la cuestión de la memoria intencional desde una doble vertiente: los procesos psicológicos básicos implicados en la memoria intencional y las regiones neuronales que parecen sostener estos procesos cognitivos. La diversidad de procesos implicados a la hora de realizar una intención ha dado un gran valor teórico a los estudios sobre procesamiento de intenciones. Valor que se ha añadido a la demostrada importancia

clínica que los problemas de olvido de intenciones tiene en la vida real de la personas para su autonomía personal y social.

A lo largo de esta revisión hemos podido comprobar que la investigación en el procesamiento de las intenciones aparece en estos momentos más orientada a los procesos de recuperación de la intención en el momento adecuado. Esto se ha constatado tanto en el aspecto cognitivo como en el aspecto neuropsicológico. De hecho, la mayoría de los trabajos realizados se centran en el proceso de recuerdo prospectivo de la intención pendiente. El resto de la secuencia intencional ha quedado, en este sentido, bastante más abandonada. El estudio de la formación de la intención, los procesos que dan activación a las intenciones para que éstas se mantengan en el tiempo o la evaluación de las consecuencias de la realización de la tarea ha conllevado la realización de muy pocos trabajos experimentales. Esto parece ser debido a que en la actualidad se ha considerado que lo verdaderamente importante a la hora de realizar una intención es si ésta se realiza en el momento adecuado o no. En otras palabras, si se ha olvidado de realizar o no. Dentro del campo específico de los procesos motivacionales implicados en el recuerdo de intenciones hay un mayor interés por los procesos de mantenimiento de las intenciones pendientes en el periodo de retención de la intención. Estos procesos, más relacionados con los procesos de la voluntad han sido más estudiados desde el campo de la neurología que, incluso, desde el campo de la psicología básica. Así, en concreto, hemos comprobado la enorme importancia que ha adquirido el estudio del efecto de superioridad de la intención. Efecto que se ha abordado tanto desde el aspecto cognitivo, neurológico y de la personalidad. Este efecto se ha convertido en el más claro exponente de cómo las intenciones tienen componentes motivacionales, emocionales y volitivos que les permiten mantenerse en el tiempo. Componentes que van a tener consecuencias en el procesamiento cognitivo general de las personas. Muy recientemente hemos abordado nosotros mismos este tema desde el punto de vista de los procesos de la atención implicados en el control de la ejecución de las intenciones pendientes.

Sin duda, este déficit en los estudios sobre los aspectos motivacionales, volitivos y emocionales de las intenciones debería ser subsanado para poder abordar el tema de las intenciones desde un aspecto completamente integrador y comprensivo de lo que significa el control de las personas de su conducta en el tiempo.

Referencias

Ach, N. (1935). Analyse des Willens. En E. Abderhalden (Ed.), *Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden* (Vol. 6). Berlin: Urban y Schwarzenberg

Baddeley, A. (1986). *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. y Wilkins, A.J. (1984). Taking memory out of the laboratory. En J.E. Harris y P.E. Morris, (Eds), *Everyday memory, actions, and adsentmindedness*, pp 1-17. London: Academic Press.

Baddeley, A. y Wilson, B. (1988). Frontal amnesia and the disexecutive system. *Brain and Cognition, 7,* 212-230.

Brandimonte, M. A., Ferrante, D., Feresin, C., y Delbello, R. (2001). Dissociating prospective memory from vigilance proceses. *Psicológica*, 22, 97-113.

Burgess, P. W., Quayle, A. y Frith, C. D. (2001). Brain regions involved in prospective memory as determined by positron emission tomography. *Neuropsychologia*, 39, 545-555.

Burgess, P. W., Veitch, E., De Lacy Costello, A. y Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia, 38,* 848-863.

Burgess, P.W., Scott, S. K. and Frith, Ch. D. (2003). The role of the rostral frontal cortex (area 10) in prospective memory: a lateral versus medial dissociation. Neuropsychologia, 41, pp. 906-918.

Craik, F. I. M. (1986) A functional account of age differences in memory. In F. Klix y H. Hagendorf (Eds.), *Human memory and cognitive capabilities: Mechanisms and performances* (pp. 409-422). North Holland: Elsevier Science Publishers.

Craik, F.I.M. and Kerr, S.A.(1996). Prospective memory, aging and lapses of attention. In M. M. Brandimonte, G. O. Einstein and M. A. McDaniel (Eds.). *Prospective memory: Theory and applications. (pp. 227-247)* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Crovitz, H.F. y Daniel, W.F. (1984). Measurements of everyday memory: Toward the prevention of forgetting. *Bulletin of the Psychonomic Society, 22,* 409-422.

De Jong, R. (1997). An intention-Activation account of residual switch costs. In S. Monsell, y J. Driver (Ed.), *Attention and Performance XVIII: Control of Cognitive Processes* (pp. 331-355). Cambridge, MA: MIT Press.

Dobbs, A. R., y Reeves, M. B. (1996). Prospective Memory: More than memory. In M. M. Brandimonte, G. O. Einstein and M. A. McDaniel (Eds.). *Prospective memory: Theory and applications. (pp. 199-226)* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Dörner, D. (1988). Wissen und Verhaltensregulation: Versuch einer Integration. In H. Mandl y H. Spada (Hrsg.*), Wissens-psychologie* (pp. 265-279). München: Psychologie Verlags Union.

Einstein, G. O., y McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,16,* 717-716.

Ellis, J. (1996). Prospective memory or the realization of delayed intentions: A conceptual framework for research. In M. M. Brandimonte, G. O. Einstein and M. A. McDaniel (Eds.). *Prospective memory: Theory and applications. (pp. 1-22)* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Ellis, J., y Milne, A. (1996). Retrieval cue specificity and the realization of delayed intentions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 49A (4), 862-887.

Freeman, J. E. y Ellis, J. A (2003). The representation of delayed intentions: A prospective subject-performed task? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 976-992

Gallistel, C. R. (1985). Motivation, intention, and emotion: Goal directed behavior from a cognitive-neuroethological perspective. In M. Frese y J. Sabini (Eds.), *Goal directed behavior: The concept of action in psychology,* (pp. 48-66). Hillsdale, NJ: Erlbaum

Glisky, E. (1996). Prospective memory and the frontal lobes. En M. Brandimonte, G.O. Einstein y M.A. McDaniel (Eds), *Prospective Memory: Theory and Applications*, (pp 249-266). Hillsdale N.J.: Erlbaum.

Guynn, M. J., McDaniel, M. A., y Einstein, G. O. (2001). Remembering to perform actions: A different type of remembering? In H. D. Zimmer, y R. L. Cohen (Eds.), *Memory for action: A distinct form of episodic remembering?* New York: Oxford University Press.

Heckhausen, H., y Beckmann, J. (1990). Intentional behavior and action slips. *Psychological Review, 97*, 36-48.

Heffernan, Th., Ling, J., Bartholomew, J. (2004). Self-rated prospective memory and central executive deficits in excessive alcohol users. Irish Journal of Psychological Medicine, 21, 122-124

Ingvar, D. H. (1999). On volition: a neuropsychological oriented essay. *Journal of Consciousness Studies, 6, pp. 1-10.*

Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M. A., y Einstein, G. O. (2002). Complex prospective memory and executive control of working memory: A process model. *Psychologische-Beitrage,* 44, 303-318.

Koriat, A., Ben-Zur, H., y Nussbaum, A. (1990). Encoding information for future action: memory for to-be-transformed tasks. *Memory and Cognition, 18*, 568-578

Kuhl, J., y Helle, P. (1994). Motivational and volitional determinants of depression: The degenerated-intencion hipothesis. In J. Kuhl y Berckmann (Eds.), *Volition and personality: Action versus state orientation* (pp 283-296). Gottingen: Hogrefe y Huber.

Kvavilashvili, L (1987). Remembering intention as a distinct form of memory. British Journal of Psychology, 78, 507-518.

Lewin, K. (1926). Vorsatz, wille und bedürfnis (intention, will, and need). *Psychologische Forschung,7*, 330-385.

Libet, B. (1999). Do we have free will? *Journal of Consciousness Studies, 6, pp. 47-57.*

Mäntylä , T. (1993). Priming effects in prospective memory, Memory, 1(3), 203-218.

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*, 1–14.

Marsh, R. L., Hicks, J. L., y Bink, M. L. (1998).The activation of completed, uncompleted, and partially completed intentions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 24, 350-361.

Marsh, R. L., Hicks, J. L., y Bryan, E. (1999). The activation of unrelated and cancelled intentions. *Memory and Cognition, 27,* 320-327.

Martin, L. L., y Tesser, A. (1989). Toward a motivational and structural of ruminative thought. In J. S. Uleman and J.A. Bargh (Eds.), *Unintended thought* (pp. 307-326). New York: Guilford Press.

McDaniel, M. A., y Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: A multi-process framework. *Applied cognitive psychology, 14, S127-S144.*

McDaniel, M. A., Glisky, E. L., Guynn, M. J., y Routhieaux, B. C. (1999). Prospective memory, a neuropsychological study. *Neuropsychology,* 13, pp. 103-110.

McDaniel, M.A. y Einstein, G.O. (1993). The importance of cue familiarity and cue distinctiveness in prospective memory. *Memory*, 1, 23-41.

Meacham, J.A., y Leiman, B. (1982) "Remembering to perform future actions." In U.Neisser (Ed.), Memory observed: Remembering in natural contexts. San Francisco: Freeman

Meacham, J.A., y Singer, J. (1977) "Incentive effects in prospective remembering." The Journal of Psychology. 97, 191-197.

Meilán, J.J.G. (2004). *Procesamiento de información intencional: Procesos de recuperación de esquemas intencionales en pruebas de memoria explícita e implícita.* Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca

Milner, B., Petrides, M. (1984). Behavioral effects of frontal lobe lesions in man. *Trends Neuroscience, 7,* 403-407.

Moscovitch, M. (1994) Memory and working with memory: Evaluation of a component process model and comparisons with other models. In D. L. Schacter, y E. Tulving (Eds.), *Memory systems* (pp. 268-330): Cambridge, MA: MIT Press

Neumann, O. (1987). Beyond capacity: A functional view of attention. In H. Heuer, y A. F. Sanders (Eds.), *Perspectives on perception and action* (pp. 361 - 194). Hillsdale, NJ: Earlbaum.

Norman, D. A., y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. Centre for Human Information Processing Technical Report No. 99. Reprinted in revised from in R, J. Davidson, G. E. Schwarts, y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory* (Vol. 4, pp. 1-18). New York: Plenium Press.

Okuda, J.,Fujii, T., Yamadori, A., Kawashima, R., Tsukiura, T., Fukatsu, R. et al. (1998). Participation os the prefrontal cortices in prospective memory: evidence from a PET study in humans. *Neuroscience Letters, 253,* 127-130.

Roediger III, H. L. (1996). Commentary: Prospective memory and episodio memory. In M.A. Brandimonte, G.O. Einstein, y M.A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and application.* Erlbaum: Mahwah, NJ.

Rumelhart, D. E., y Norman, D. A. (1988). Representation in memory. In R. C. Atkinson, R. J. Herrstein, G. Lindsey, and R. C: Luce (eds.), *Steven´s handbook of Experimental Psychology, vol. 2: Learning and Cognition.* New York: Wiley.

Schultz, W. (1999). The primate basal ganglia and the voluntary control of behaviour. *Journal of Consciousness Studies, 6, pp. 31-45.*

Shallice, T. (1982). Several impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, 298,* 199-209.

Shallice, T., y Burgess, P.W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain, 114,* 727-741.

Shimamura, A.P. (1996). Memory and Frontal Function. En M.S. Gazzaniga, (ed.), *The Cognitive Neurosciences.* Pp. 803-813. Mas: MIT Press.

Smith, R. E. (2003). The cost of remembering to remember in event-based prospective memory: investigating the capacity demands of delayed intention performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition, 29*, 347-361.

Spence, S.A., y Frith, C. D. (1999). Toward a functional anatomy of volition. *Journal of Consciousness Studies, 6, pp. 11-29.*

Squire, L. R. (1987). *Memory and Brain.* Oxford: Oxford University Press.

Stuss, D.T., Benson, D.F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York: Raven Press.

West, R., y Craik, F.I.M. (2001). Influences on the efficiency of prospective memory in younger and older adults. *Psychology and Aging,* 16, 682-696.

West, R., y Krompinger, J. (2005). Neural correlates of prospective and retrospective memory. *Neuropsychologia, 43,* pp. 418-433.

West, R., Herndon, R. W., y Crewdson, S. (2000). Neural activity associated with the realization of a delayed intention. In press.

Winograd, E. (1988). Some observations on prospective remembering. In M.M. Gruneburg., P.I. Morris y R.N. Sykes (Eds.), *Memory in everyday life*, volume 1. Chichester: Wiley.