

**María de la Cruz Tristán Richarte**

***Tutor: Juan José García Meilán***

**DISEÑO DE UN TEST DE MEMORIA PROSPECTIVA:**

**¿POR QUÉ OLVIDAMOS REALIZAR  
UNA TAREA PENDIENTE?**

Instituto de Neurociencias de Castilla y León

Máster en Neurociencias, 2008-09



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

## Índice

1. Resumen .....	3
2. Introducción .....	4
2.1. La memoria prospectiva .....	4
2.2. Fases de la memoria prospectiva .....	4
2.3. Características de la memoria prospectiva .....	6
2.3.1. Activación de las intenciones .....	6
2.3.2. Retraso en la realización de la intención .....	7
2.4. Memoria prospectiva y memoria retrospectiva .....	7
2.5. Áreas cerebrales implicadas .....	8
2.6. El estudio de la memoria prospectiva desde los ERP .....	10
2.7. Olvidos en memoria prospectiva .....	11
3. Método .....	13
3.1. Sujetos del estudio .....	13
3.2. Diseño experimental .....	13
3.3. Análisis de resultados .....	14
4. Resultados .....	15
4.1. Resultados en decisión léxica .....	15
4.2. Resultados en reconocimiento de palabras .....	18
4.3. Resultados en memoria prospectiva .....	21
5. Discusión .....	24
6. Bibliografía .....	28
7. Anexos	

## 1. Resumen

Llamamos memoria prospectiva a la habilidad para formular y llevar a cabo intenciones que han de ser pospuestas hasta la aparición de un estímulo-pista que indique que ya es posible realizar la acción. Los fallos en la realización de estas intenciones pueden deberse a obstáculos en alguna de las fases del proceso de recuerdo prospectivo: al detectar la pista, al recuperar la intención desde la memoria, o al interrumpir otras actividades para realizar la acción planeada.

En este estudio se propone la hipótesis de que los fallos en la realización de la intención se dan precisamente en esa última fase del proceso: el sujeto es incapaz de abandonar la actividad en curso para llevar a cabo la intención. Ponemos a prueba un test piloto de memoria prospectiva que consiste en una actividad base (tres ejercicios de decisión léxica de distinto grado de dificultad según la frecuencia de uso de las palabras) y una tarea prospectiva consistente en escoger objetos para una “lista de la compra”, obteniendo datos sobre número de olvidos intencionales y tiempo de respuesta (TR).

Los resultados de las primeras pruebas indican que las pistas están igualmente codificadas en la mente del sujeto tanto si la intención ha sido realizada (pistas recordadas) como si no (pistas olvidadas), lo que apoyaría la hipótesis de que el fallo tiene lugar en el momento de pausar la actividad en curso para llevar a cabo la tarea prospectiva. Sin embargo, la manipulación de la dificultad de la actividad base no aportó ningún dato significativo, aunque obtuvimos un patrón de respuesta no documentado entre las palabras de alta y baja frecuencia que requeriría mayor investigación.

**Descriptores:** Memoria prospectiva, actividad concurrente, frecuencia de la palabra, tiempo de respuesta (TR), pista, olvido intencional.

## **2. Introducción**

### **2.1. La memoria prospectiva**

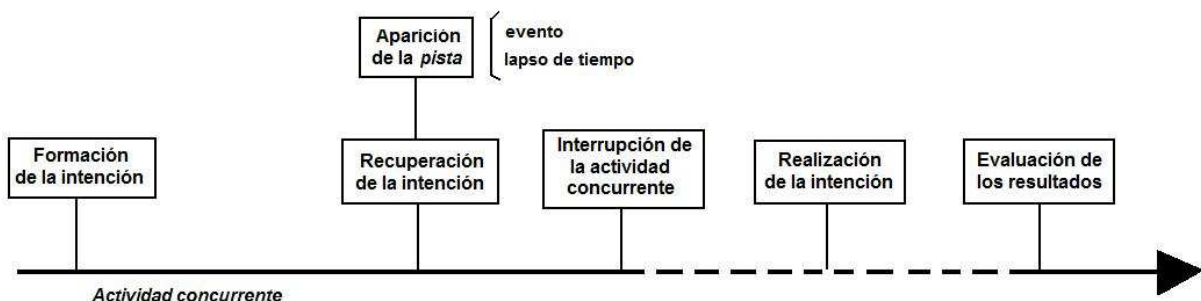
La intención es el recuerdo de que *algo tiene que hacerse*. Recuperar una intención de la memoria significa recordar en el momento apropiado “tener que realizar” una acción para lograr una meta que se decidió anteriormente realizar en el momento presente (Loftus, 1971; Meachan y Leiman, 1975; Wilkins y Baddeley, 1978). A este tipo de memoria se le denomina memoria prospectiva o memoria de las intenciones futuras (Gruneberg, Morris y Sykes, 1988; Harris, 1984; Kvavilashvili, 1992). Llamamos memoria prospectiva, por lo tanto, a la habilidad para formular y llevar a cabo intenciones -planes previamente formados- que deben ser pospuestos en el tiempo.

Son muchos los ejemplos cotidianos que ilustran este proceso. Ocurre así cuando tenemos que recordar apagar la calefacción al salir de casa: queremos apagar la calefacción (intención) pero no podemos hacerlo hasta que vayamos a irnos, por lo que nuestro plan no puede ser realizado inmediatamente. Cuando salimos de casa y sacamos las llaves para cerrar la puerta, puede que de pronto nos acordemos de que teníamos algo pendiente que hacer -apagar la calefacción. O, en cambio, si nos llaman al móvil justo en ese momento en que sacamos las llaves, o simplemente vamos con prisa, es posible que se nos olvide y nos dejemos la calefacción encendida. ¿Cómo es que las llaves nos recordaron en un caso lo que habíamos de hacer, pero en otro no sirvieron para que realizáramos la tarea que teníamos pendiente?

### **2.2. Fases de la memoria prospectiva**

Como veremos a continuación, el procesamiento del recuerdo prospectivo se caracteriza por una serie de complejidades que no se ajustan a ningún otro tipo de procesamiento. Es más, existen evidencias para pensar que diferentes procesos subyacen a la memoria prospectiva dependiendo de las demandas de la tarea [1]. Su procesamiento se define en las siguientes etapas:

1. Formulación de la intención
2. Periodo de tiempo durante el cual no es posible realizar la intención. La mayoría de las metas no pueden alcanzarse inmediatamente, sino que han de ser pospuestas en el tiempo hasta que sea posible la ejecución de las acciones que las completen. Los individuos están inmersos en alguna otra actividad no relacionada con la intención durante este intervalo (actividad base o concurrente).
3. Periodo de tiempo durante el cual ya es posible realizar la intención (ventana de oportunidad). Viene señalado por:
  - a) Memoria prospectiva basada en eventos: un estímulo ambiental (*pista* de recuerdo) señala el momento apropiado para la realización de la conducta planeada. Siguiendo con el ejemplo anterior, la visión de las llaves evoca la recuperación del recuerdo de que hemos de apagar la calefacción.
  - b) Memoria prospectiva basada en el tiempo: un espacio de tiempo determinado señala el momento apropiado para la realización de la conducta planeada. En este caso, deberíamos apagar la calefacción al cabo de un tiempo previamente definido, por ejemplo media hora. Este tipo de tareas se relacionan con un peor desempeño (en comparación con las basadas en eventos) y con marcados déficits relacionados con la edad (West & Craik, 2001).
4. Interrupción de la actividad en curso
5. Realización de la intención
6. Evaluación de los resultados



**Imagen 1. Fases de la memoria prospectiva**  
(modificado de García Meilán, J.J., 2004)

## **2.3. Características de la memoria prospectiva**

### **2.3.1. Activación de las intenciones**

Cuando una intención no puede llevarse a cabo y debe posponerse en el tiempo, parece necesario que tanto la meta como la intención de realizar la acción se mantengan activas el tiempo necesario como para permitir su logro (Atkinson y Birch, 1970). Pero sin embargo, dado que los individuos están inmersos en otra actividad, en teoría resulta poco probable que el recuerdo se mantenga constantemente activo en la memoria a corto plazo o en la memoria de trabajo. Estudios recientes señalan que el aumento de las demandas de la actividad en curso sobre la memoria de trabajo influye negativamente en los procesos atencionales encargados de la detección de la pista prospectiva (Einstein et al., 1997; Marsh, Hicks & Watson, 2002; McDaniel et al., 1998) [1]. Más aún, la adición de mayor número de componentes a la tarea prospectiva enlentece la actividad en curso: todos estos datos apuntan a una sobrecarga en la memoria de trabajo, la que, por lo tanto, estaría jugando algún papel en el proceso (Marsh, Hicks, Cook, Handen & Pallos, 2003; Smith, 2003). La conclusión es que mientras la respuesta motora no se puede llevar a cabo, la representación mental de la intención debe permanecer disponible de alguna manera (Dörner, 1988; Gallistel, 1985; Heckhausen y Beckmann, 1990; Kuhl, 1983; Kuhl y Kraska, 1989)

En contraposición a estos resultados, otras investigaciones (Einstein et al., 2000, 1997; Otani et al., 1997), sin embargo, no muestran un decremento significativo en la ejecución en memoria de trabajo en el mismo tipo de tareas, lo que implicaría la existencia de procesos de memoria prospectiva más automáticos.

Más datos apoyan la hipótesis de que la detección de las pistas está más influenciada por la saliencia perceptiva de la propia pista que no por el número de intenciones (lo que también apuntaría a una sobrecarga de la memoria de trabajo). [7] Efectivamente, otros datos confirman que la memoria prospectiva resulta ser menos eficiente cuando los individuos están dedicados a procesos incongruentes con los requeridos para la detección de la pista (Marsh, Hicks & Hancock, 2000; Meier & Graf, 2000): la detección de la pista se ve perjudicada cuanto más difícil resulta distinguirla del contexto.

Del mismo modo influye lo que podríamos denominar la saliencia emocional: se evidencia un mayor recuerdo de la tarea prospectiva cuanto más relevante es la meta

(Lichtenstein y Brewer, 1980). Es más, el fin práctico de este tipo de recuerdo podría guardar relación con lo que otros autores han bautizado como el efecto de superioridad de la intención (Goschke & Kuhl, 1993): los recuerdos asociados a una intención presentan menores latencias de reconocimiento. Lo cierto es que las intenciones se mantienen más activas en la memoria que otra información que se aprende meramente para una prueba de memoria convencional. [6]

### 2.3.2. Retraso en la realización de la intención

La evidencia empírica ha probado que la amplitud del retraso para la realización de la intención tiene poco efecto en la eficacia de la memoria prospectiva: el intervalo de retención del recuerdo puede ser de incluso días, probablemente más (Einstein, Holland, McDaniel & Gynn, 1992). De hecho, la tasa de olvidos de intenciones para intervalos que van desde minutos a semanas en tareas experimentales resulta sorprendentemente baja (Harris y Wilkins, 1982; Kvavilashvili, 1987; Wilkins y Baddeley, 1978). Sin embargo, incluso un breve lapso de tiempo entre la presentación de la pista y la oportunidad para realizar la intención afectan ampliamente a la eficacia del recuerdo (Einstein, McDaniel, Manzi, Cochran & Baker, 2000; West & Craik, 2001).

En cambio, los estudios realizados sobre control diario de errores de memoria (Crovitz y Daniel, 1984; Terry, 1988; West, 1984) parecen contradecir estos resultados: los sujetos manifiestan que gran parte de sus olvidos y de los que más se quejan es el olvido intencional.

## 2.4. Memoria prospectiva y memoria retrospectiva

Dadas todas estas características, es evidente que la memoria prospectiva guarda ciertas similitudes con la más clásicamente estudiada memoria retrospectiva: 1) ambos procesos implican la recuperación de una variedad de detalles desde la memoria, y 2) a pesar de que ya hemos visto que efectivamente consume recursos, la información no puede estar conscientemente activa en la memoria de trabajo.

Se diferencian, en cambio, en que mientras la recuperación de la información en la memoria retrospectiva suele ser el resultado de un agente externo o interno explícito,

la recuperación de la información en la memoria prospectiva basada en eventos viene tras la detección de una pista que no está necesariamente relacionada con la realización de la intención. Por ejemplo, en la memoria retrospectiva ver la cara de un conocido en el trabajo o pensar en esa persona puede hacerte recordar su nombre; en la memoria prospectiva, el mismo estímulo (la cara de esa persona) te recuerda que tienes que pedirle un informe o que tienes que cerrar la puerta del despacho. De este modo, la codificación en la memoria retrospectiva puede ser intencional o automática (Brown & Craik, 2000), mientras que en la memoria prospectiva siempre es necesariamente intencional y, por lo tanto, consciente [4, 9]. Además, dado que el momento de recuperación de la intención ya ha sido establecido previamente, la memoria prospectiva requiere procesos de atención auto-iniciados para reconocer el estímulo cuando se presenta (Craik, 1986; Graf & Uttl, 2001; Smith, 2003) [9].

Estas diferencias y los resultados de numerosas investigaciones parecen indicar que los procesos cognitivos que subyacen al componente prospectivo se encargan de la detección de la pista (y, por lo tanto, varía con la saliencia física del estímulo o su familiaridad) y de darse cuenta de que se requiere algún tipo de acción cuando aparece esa pista. Los procesos cognitivos que subyacen al componente retrospectivo se encargan de la recuperación de la intención propiamente dicha, y están influidos por las características semánticas de la pista más que por sus características perceptuales (Cohen et al., 2001; Einstein & McDaniel, 1996) [7]. En términos generales, diríamos que el componente prospectivo se encarga de recordar que *algo debe ser hecho*, y el componente retrospectivo de *qué es lo que debe hacerse*.

Esto sugiere que los mecanismos neuronales subyacentes son similares en el proceso de recuperación del recuerdo (Guynn et al., 2001) pero únicos en el caso de la detección de la pista y la coordinación de la actividad en curso, en la memoria prospectiva (Graf & Uttl, 2001) [4, 8].

## **2.5. Áreas cerebrales implicadas**

Las áreas cerebrales implicadas en la memoria prospectiva se han analizado desde diferentes métodos de estudio, como son el PET, el fMRI o la experimentación con sujetos con funcionalidad cerebral disminuida en determinadas áreas.

Según el grueso de la literatura, la memoria prospectiva involucra el lóbulo frontal (Bisiacchi, 1996; Cohen & O'Reilly, 1996; Glisky, 1996; Shallice, 1996). Aunque el lóbulo frontal tiene muchas funciones distintas y resulta difícil discernir entre ellas, un experimento en potenciales evocados (Okuda et al. 1998) encontró un gran porcentaje de áreas cerebrales distintivamente más activas durante la tarea de memoria prospectiva que durante la tarea control: el lóbulo frontal izquierdo y la región prefrontal ventrolateral derecha, principalmente. Además, razonaron que la vigilancia a la aparición de la pista (*monitoring*) activaba el parahipocampo izquierdo, y que la atención dividida activaba las regiones frontales medias.

Los datos de técnicas PET y fMRI revelan activación diferencial en el córtex parietal inferior derecho cuando los individuos esperan la aparición de una pista que cuando no la esperan (Burgess et al., 2001) y en las zonas parietal y estriada cuando los individuos realizan las respuestas prospectivas (Reynolds, West & Braver, 2003). Esto podría significar que el hemisferio derecho contribuye a los procesos atencionales que facilitan la detección de las pistas prospectivas [5]. El resultado de otro estudio PET sugiere que el sistema neuronal encargado del mantenimiento de la intención se encontraría situado en la corteza frontal polar (Burgess, Qualye & Frith, 2001). Recientes estudios con esta técnica de neuroimagen plantean incluso diferentes roles para la corteza prefrontal media y lateral-rostral, la primera involucrada en la supresión de los pensamientos internamente generados y la última encargada de su mantenimiento [8]

Así, los procesos de recuperación voluntaria y estratégica de recuerdos desde la memoria (Moscovitch, 1994; Shimamura, Janowsky & Squire, 1991), los procesos de planificación resultado de la formación de la intención (Burgess & Shallice, 1997) y la coordinación con la actividad en curso (Gynn, McDaniel & Einstein, 1999; McDaniel, Robinson-Riegler & Einstein, 1998) parecen depender de estructuras frontales. Es posible que el sistema temporal-medial juegue un papel en la recuperación de la intención desde la memoria cuando se presenta la pista, aunque la evidencia al respecto es poco firme [3].

Los datos neurológicos sostienen que la capacidad de la corteza prefrontal disminuye significativamente con la edad (Martin, Friston, Colebatch & Frackowiak, 1991): los resultados en pruebas prospectivas basadas en eventos son poco concluyentes, pero en las tareas basadas en pistas temporales las poblaciones de ancianos presentan un desempeño consistentemente peor (Einstein et al., 1995).

## 2.6. El estudio de la memoria prospectiva desde los ERP

Una aproximación muy enriquecedora al estudio de la memoria prospectiva desde la neuropsicología es el análisis de los potenciales evocados (ERP, *event-related potentials*), un electroencefalograma con variable temporal. Los potenciales evocados o ERP reflejan la actividad eléctrica sincrónica de determinadas poblaciones neuronales relacionadas con una variedad de procesos evocados por la demandas psicológicas de la situación (Donchin et al. 1978) [10].

La actividad eléctrica cerebral registrada durante las tareas de memoria prospectiva comparte algunas características con otro tipo de procesos. La selección de objetivos y de pistas para la memoria prospectiva elicitan ambos una modulación N2pc, revelando un mecanismo neuronal común, aunque se diferencian en otros aspectos [5]. Una onda lenta frontal es común en las tareas de memoria prospectiva y retrospectiva (Rugg & Doyle, 1992) y para los aciertos más que para los fallos (Rugg et al., 1998): se la asocia a la actividad de procesos post-recuperación que ayudan a la utilización de la información recuperada para guiar el desempeño de la tarea (Allan et al., 1998) [7].

A diferencia de otros procesos, sin embargo, la presentación de la pista para el recuerdo prospectivo que elicitaba la realización de la intención se asocia consistentemente con dos tipos de modulaciones de los ERPs propias sólo de la memoria prospectiva.

La modulación N300 hace referencia a una negatividad en la región parieto-occipital que alcanza su máximo valor alrededor de los 300-400 ms tras la presentación del estímulo (West, Herndon & Crewdson, 2001). La N300 es diferente en las tareas de memoria prospectiva y en las tareas cebo (tareas en que aparece un estímulo similar a la pista prospectiva) respecto a la actividad en curso (West et al., 2001); y resulta mayor en amplitud para los aciertos que para los fallos, sugiriendo así que va asociada con la detección de la pista (West, Herndon & Covell, 2003; West & Krompinger, 2005; West and Ross-Munroe, 2002) [2]

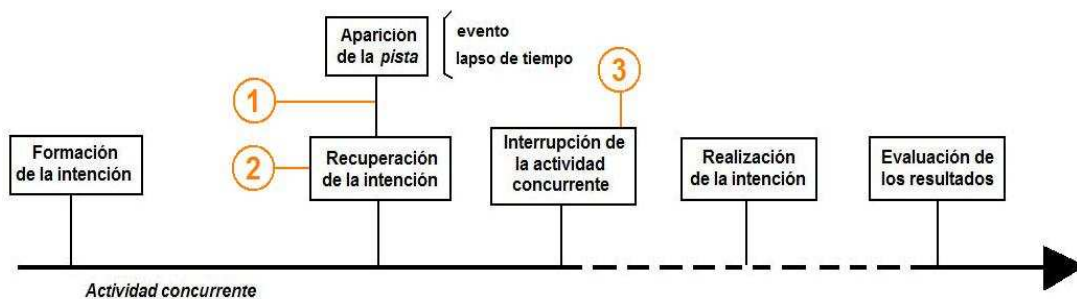
La positividad prospectiva (*prospective positivity*) es una modulación sostenida de la zona parietal entre 500 y 1000-1200 ms después de la presentación de la pista (West et al., 2001) y también es mayor en el caso de los aciertos que en el de los fallos (West and Krompinger, 2005) y para pistas perceptualmente más salientes (West, Wymbs, Jakubek & Herndon, 2003). A diferencia de la N300, su amplitud es mayor en las tareas de memoria prospectiva que en las tareas cebo, es decir, cuando la pista va

asociada a una intención (West et al.,2001). Esta modulación difiere de otros efectos asociados con los procesos de recuperación del recuerdo desde la memoria, de modo que se cree que, en cambio, podría estar asociada con procesos relacionados con la necesidad de coordinar el desarrollo de la actividad en curso y la realización de la intención (West and Krompinger, 2005).

Podemos concluir que las diferencias en los potenciales evocados durante la codificación reflejan un procesamiento cognitivo asociado con el establecimiento de la intención: no es simplemente el producto de un procesamiento “más elaborado”, sino de un procesamiento diferente. En resumen, los resultados sugieren que la formación y recuperación de intenciones difiere de la codificación y recuperación de similar material, así como que las intenciones están de alguna forma activas en la memoria, por un procesamiento mediado por el lóbulo frontal izquierdo [6].

## 2.7. Olvidos en la memoria prospectiva

A pesar de la cantidad de estudios que en los últimos años han explorado la memoria prospectiva, hay pocas publicaciones que hayan explorado metódicamente sus fallos, es decir, el por qué olvidamos realizar una tarea pendiente. Tres podrían ser las posibles explicaciones una vez se ha producido la codificación de la pista-recuerdo.



**Imagen 2. Olvidos en las fases de la memoria prospectiva**

(modificado de García Meilán, J.J., 2004)

1. Problemas al detectar la pista.
2. Problemas al recuperar la información. Se detecta la pista, pero ésta no es capaz de evocar el recuerdo de la intención. El hecho de que dadas estas características

no se produzca recuperación, sugeriría que este proceso es en cierta medida voluntario, y no totalmente automatizado.

3. Falta de flexibilidad cognitiva para el cambio de tarea. El sujeto detecta la pista, recupera el recuerdo de la intención, pero no es capaz de interrumpir la actividad en curso para realizar la tarea pendiente.

El primer punto ha sido abordado de forma superficial en varias investigaciones, y las evidencias parecen indicar que los individuos perciben las pistas a las que no han podido responder (West & Craik, 1999). En cuanto al segundo punto, nos lleva a la confrontación entre la recuperación del recuerdo voluntaria frente a automatizada, tema de estudio en gran auge en la actualidad (ver apartado 2.3).

Por otro lado, los datos revisados muestran que el reconocimiento de la pista es necesario, pero no suficiente, para producir la realización de la intención cuando hay otra actividad en curso [4]. Asimismo, está concienzudamente demostrado que el aumento de las exigencias de la actividad en curso deteriora la memoria prospectiva (Marsh, Hicks, Cook, Handen & Pallos, 2003; Smith, 2003, West, Bowry & Krompinger, 2006). Estos resultados, por lo tanto, apoyarían la teoría de que el fallo en la realización de la intención reside habitualmente en el problema enunciado en el tercer punto, es decir, en la incapacidad del sujeto para cambiar de la actividad que está realizando en ese momento a la realización de la tarea prospectiva. Sin embargo, no podemos estar seguros de que dadas estas circunstancias, un aumento de las demandas de la tarea base no haya impedido al sujeto detectar la pista, y sea ésta la principal causa del olvido.

Así, mediante esta investigación pretendemos construir un test que permita resolver la cuestión de si los fallos en la realización de la intención cuando aumentan las demandas de la actividad concurrente se deben a que el sujeto no ha sido capaz de detectar la pista o si, por el contrario, sí la reconoció pero no fue capaz de cambiar de actividad para realizar la intención. Y para comprobar si una pista cuya intención no fue completada ha sido reconocida por parte del sujeto nos basaremos en los tiempos de reacción ante ese estímulo (*pista*): si los TR ante pistas no-realizadas y ante las realizadas son similares, y diferentes de los TR ante estímulos no-pistas, eso significará que ambos están igualmente activos en la memoria, y que por tanto fueron reconocidos y procesados de la misma manera.

La hipótesis de partida del test que vamos a someter a estudio es, por tanto, que las pistas de olvidos están igual de activas en la memoria que las pistas de recuerdos.

### **3. Método**

#### **3.1. Sujetos del estudio**

Participaron voluntariamente en el experimento un total de 5 sujetos, 4 mujeres y 1 hombre, con edades comprendidas entre los 23 y los 32 años. Todos tenían visión normal o corregida a la normalidad y sin antecedentes neurológicos o psiquiátricos.

#### **3.2. Diseño experimental**

Un estudio de memoria prospectiva en laboratorio consiste en solicitar a los sujetos que realicen alguna acción determinada en un momento posterior previamente establecido (tarea prospectiva). Es una tarea que se presenta como secundaria a una tarea principal que nada tiene que ver con la intención formulada.

Nuestro test piloto se preparó en formato computerizado mediante el programa informático E-prime para la construcción de test psicológicos y neurocientíficos informatizados (Psychology Software Tools, 2007). En base a las características arriba citadas, se diseñó una tarea en la que convergen dos actividades diferentes.

La tarea base o tarea concurrente consiste en una prueba de decisión léxica: aparece una cadena de letras en el centro de la pantalla y el sujeto debe decidir en el menor tiempo posible si se trata o no de una palabra (si tiene o no tiene significado) pulsando las teclas “1” o “2”.

De este modo construimos tres ejercicios de 300 ítems cada uno: 175 palabras y 125 no-palabras. Cada ensayo consta de la aparición de un punto de fijación visual en el centro de la pantalla seguido del estímulo, cuya presentación se prolonga durante 2 segundos, o hasta que el sujeto responde.

La lista de no-palabras fue escogida a partir de diversas fuentes [11, 12, 13] y a partir de palabras por sustitución, eliminación o inversión de letras. Las palabras, todas ellas referidas a objetos de la categoría semántica de “alimentos”, “menaje del hogar” y “ropa y complementos”, se dividieron según se tratara de estímulos de uso medio, de uso frecuente o de uso infrecuente. La frecuencia de uso de las palabras se estimó a partir de un corpus de palabras del español [14].

El orden de presentación de los ejercicios se fue alternando entre los sujetos: frecuencia media-alta-baja y frecuencia media-baja-alta y el primer ejercicio va

precedido de una serie de instrucciones que preparan al sujeto para la tarea (ver Anexos: Anexo 1).

Medimos como variables dependientes de la prueba de decisión léxica el tiempo de reacción y la tasa de error (en porcentaje) ante las palabras y las no-palabras.

La tarea prospectiva consiste en recordar un número específico de ítems (25 de las palabras de cada uno de los tres ejercicios) que se diferencian del resto de palabras del ejercicio de decisión léxica porque aparecen en la esquina inferior derecha de la pantalla. El sujeto debe recordar estos ítems (pistas) para reconocerlos en una actividad posterior que simula una lista de la compra: de entre una serie de 75 fichas, deberá seleccionar los 25 objetos que debía recordar “comprar”. El tiempo máximo permitido para este ejercicio es de 5 minutos.

Cada uno de los ítems-pista de la tarea prospectiva aparece con posterioridad en el siguiente bloque de ejercicios, esta vez como estímulo en la tarea de decisión léxica; de este modo obtendremos el TR de las pistas.

La variable dependiente de este ejercicio de memoria prospectiva son los ítems olvidados/ recordados en la lista de la compra: se comprobará si el TR ante estas pistas en la tarea de decisión léxica es diferente o no del tiempo de reacción a las palabras que sí fueron recordadas para la lista de la compra.

### **3.3. Análisis de resultados**

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, 2003).

El nivel de confianza para la significación de los datos fue previamente establecido al 95%, así como la elección de un criterio de significación unilateral para los contrastes de medias: necesitamos tener en cuenta el signo de la distribución para diferenciar cuál de los dos tipos de estímulo comparados presenta mayor TR y cuál menor.

## 4. Resultados

### 4.1. Resultados en decisión léxica

En primer lugar, y antes de entrar a analizar los datos de la tarea prospectiva propiamente dicha, conviene comprobar que la tarea de decisión léxica se ha llevado a cabo normalmente y que por lo tanto cumple su función como actividad en curso para la investigación.

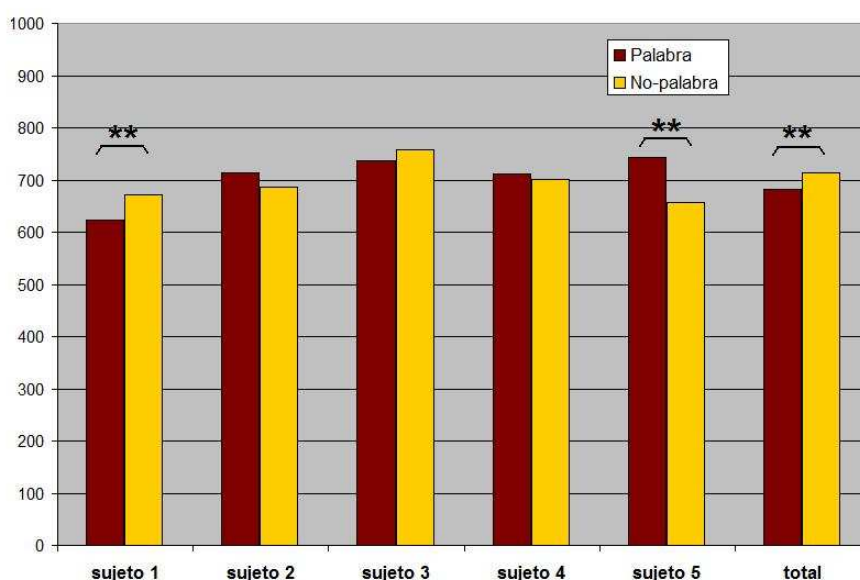
**Tabla 1. Tasa de acierto y tiempo de respuesta en el ejercicio de decisión léxica para cada sujeto (medias y desviaciones típicas).**

Sujeto	Ejercicio	Tasa de aciertos	TR palabra		TR no-palabra	TR total
			Por sujeto	Total		
1	FrAlta	0,98	612,99 91,52	623,95 98	670,85 91,66	647,26 97,84
	FrMedia		616,39 88,64			
	FrBaja		643,55 114,91			
2	FrAlta	0,95	708,03 141,32	686,78 152,19	714,45 139,17	700,59 145,74
	FrMedia		659,31 167,57			
	FrBaja		693,74 145,29			
3	FrAlta	0,93	751,03 130,88	757,6 127,08	735,84 135,86	746,54 132,08
	FrMedia		736,85 105,98			
	FrBaja		791,5 144,02			
4	FrAlta	0,95	627,26 105,54	701,68 124,83	711,40 128,04	706,59 126,55
	FrMedia		732,62 110,87			
	FrBaja		756,8 131,66			
5	Fr_Alta	0,95	594,04 104,98	656,05 124	743,09 158,31	698,09 145,15
	FrMedia		687,47 140,16			
	Fr_Baja		691,98 109,22			

La tabla 1 muestra que, tal y como cabía esperar, el tiempo medio de respuesta total a las no-palabras es significativamente mayor que a las palabras. Esto ocurre también en el caso concreto de cada sujeto excepto en el sujeto 3, aunque sólo para los sujetos 1 y 5 esa diferencia es estadísticamente significativa (ver anexos: Tablas 1.1 a 1.6).

Además, la diferencia en las puntuaciones medias entre sujetos, teniendo en cuenta la similitud en las desviaciones típicas, oscila en un rango de datos que no sobrepasa los 140 ms (en las no-palabras; menos de 100ms para el total, y menos de 75 ms para las palabras), lo que junto con la alta tasa de aciertos garantiza que los sujetos tienen un desempeño parecido en la tarea.

**Gráfico 1. Histograma de medias según tipo de palabra en los sujetos 1 a 5 y en total.**



En cuanto al tipo de ejercicio (ítems de alta frecuencia de uso, de frecuencia media y de frecuencia baja) el TR parece generalmente consecuente con la dificultad del ejercicio: ante palabras de menor frecuencia de uso (mayor dificultad) aumenta el TR, en relación a las palabras de menor frecuencia (menor dificultad). Este patrón de datos no se cumple, sin embargo, en dos de los sujetos, donde el TR en el ejercicio de FrAlta es significativamente mayor que el de FrMedia (sujeto 2) y FrMedia y FrBaja (sujeto 3), aunque estas diferencias no son significativas. Analizaremos en detalle la distribución del TR por frecuencias a continuación.

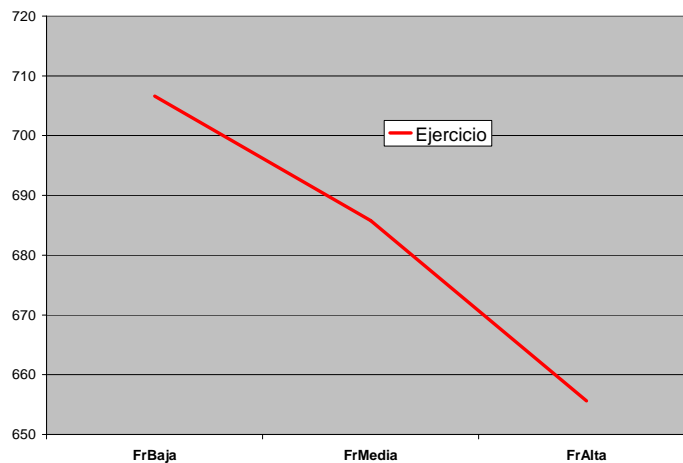
**Tabla 2. Tasa de acierto y tiempo de respuesta por ejercicio (frecuencia de uso de las palabras).**

<b>Ejercicio</b>	<b>Aciertos</b>	<b>TR no-palabra</b>	<b>TR palabra</b>	<b>TR total</b>
FrAlta	0,97	685,8 <i>118,59</i>	655,64 <i>126,59</i>	670,44 <i>123,24</i>
FrMedia	0,96	755,99 <i>141,52</i>	685,77 <i>127,08</i>	720,01 <i>137,46</i>
FrBaja	0,93	702,45 <i>126,27</i>	706,57 <i>131,48</i>	706,57 <i>131,48</i>

Los datos sostienen que la tasa de acierto y el TR es congruente con la dificultad asociada a la frecuencia de las palabras del ejercicio. Las respuestas al ejercicio de FrAlta presentan mayor número de aciertos y respuestas más rápidas (menor TR), mientras que las respuestas al ejercicio de FrBaja presentan menor número de aciertos y respuestas más lentas (mayor TR), siendo estas diferencias estadísticamente significativas (ver Anexos: Tablas 2.1 a 2.3).

Más aún, existe una fuerte correlación positiva entre el tipo de ejercicio y el TR (ver Anexos: Tabla 2.4), que quedaría representada de la siguiente forma.

**Gráfico 2. Representación lineal de la relación entre el tipo de ejercicio y el TR.**



Estos datos demuestran que la dificultad del ejercicio (la frecuencia de uso de las palabras) influye sobre la tasa de acierto y el TR en cada uno de ellos, diferenciando por tanto tres niveles de dificultad en la tarea de decisión léxica.

En base a estos resultados podemos afirmar que se cumplen los requisitos previos de la prueba de decisión léxica como actividad concurrente:

- a) Mayor tiempo de reacción para las no-palabras que para las palabras
- b) Tasa de aciertos alta y tiempo de respuesta similar en todos los sujetos
- c) Distinto nivel de dificultad en cada uno de los ejercicios.

#### 4.2. Resultados en reconocimiento de palabras

En lo que respecta a la tarea prospectiva en sí misma, debemos hacer una nueva distinción entre los ítems: las *pistas*, aquellas palabras del ejercicio de decisión léxica que han aparecido con anterioridad para la tarea prospectiva, y todos los demás estímulos, los *no-pista*. En el caso de las pistas se trata, por lo tanto, de un ejercicio de reconocimiento de palabras y se espera que el TR sea menor para este tipo de ítems.

**Tabla 3. Tasa de acierto y tiempo de respuesta en el ejercicio de reconocimiento de palabras (medias y desviaciones típicas).**

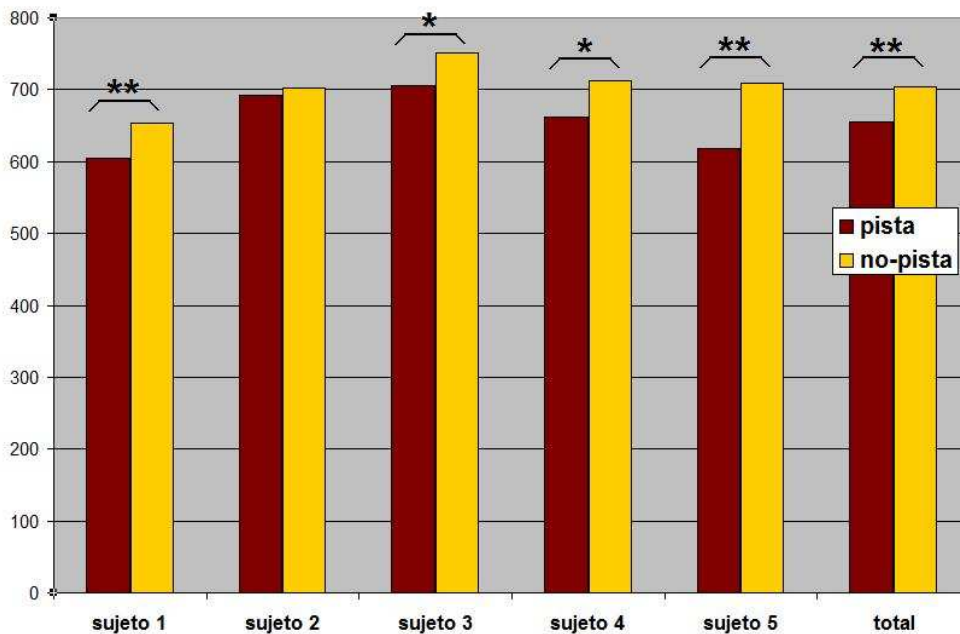
Sujeto	Ejercicio	Aciertos no-pista	Aciertos pista	TR no-pista		TR pista	
				Por sujeto*	Total	Por sujeto	Total
1	FrAlta	0,98	0,99	614,66 <i>86,32</i>	652,71 <i>95,56</i>	607,02 <i>108,13</i>	604,81 <i>98,83</i>
	FrMedia			621,23 <i>90,84</i>		599,04 <i>75,72</i>	
	FrBaja			654,68 <i>112,34</i>		607,96 <i>113,06</i>	
2	FrAlta	0,94	0,97	697,1 <i>137,87</i>	701,75 <i>144,4</i>	742,82 <i>153,24</i>	691,88 <i>155,9</i>
	FrMedia			657,03 <i>166,32</i>		667,48 <i>170,64</i>	
	FrBaja			702,57 <i>144,96</i>		666,54 <i>138,77</i>	
3	FrAlta	0,92	1,00	755,83 <i>129,91</i>	751,92 <i>134,03</i>	735,04 <i>133,46</i>	706,5 <i>112,13</i>
	FrMedia			758,35 <i>102,03</i>		667,88 <i>87,08</i>	
	FrBaja			816,97 <i>152,72</i>		717,52 <i>97,6</i>	
4	FrAlta	0,95	0,96	630,49 <i>130,23</i>	712,48 <i>127,48</i>	615,96 <i>121,02</i>	661,71 <i>110,95</i>
	FrMedia			758,11 <i>110,45</i>		648,70 <i>69,71</i>	
	FrBaja			767,14 <i>139,1</i>		725,82 <i>107,88</i>	

5	FrAlta	0,95	0,97	598,45 <i>106,77</i>	708,93 <i>148,95</i>	578,72 <i>96,1</i>	618,6 <i>95,68</i>
	FrMedia			698,6 <i>143,43</i>		650,08 <i>122,26</i>	
	FrBaja			712,95 <i>116,61</i>		627,33 <i>60</i>	

\*Para la discriminación por tipo de ejercicio se han tenido en cuenta sólo las no-pistas palabras (dejando fuera de la clasificación las no-palabras).

Como muestra la tabla 5, la tasa de aciertos vuelve a sobresalir en el caso de las pistas en relación a las no-pistas, lo cual tiene sentido según la hipótesis de partida de que las palabras utilizadas recientemente se encuentran más disponibles en la conciencia y son más fáciles y rápidas de recuperar (*efecto priming*). El TR también resulta congruente con esta hipótesis: es significativamente mayor ante las no-pistas que ante las pistas (ver Anexo: Tabla 3.1). Esta tendencia se mantiene en cada sujeto, siendo además significativa en el caso de todos ellos, excepto en el sujeto 2 en el que el TR a las no-pistas parece ser igual que a las pistas (ver Anexo: Tablas 3.2 a 3.6).

**Gráfico 3. Histograma de medias para pistas y no-pistas en los sujetos 1 a 5 y en total.**



En cuanto a la dificultad del ejercicio, parece ser que ya no se presenta el patrón de frecuencia alta < media < baja, que sí reconocíamos en el apartado anterior de las palabras. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 4. Tasa de acierto y tiempo de respuesta por ejercicio para pistas y no-pistas.**

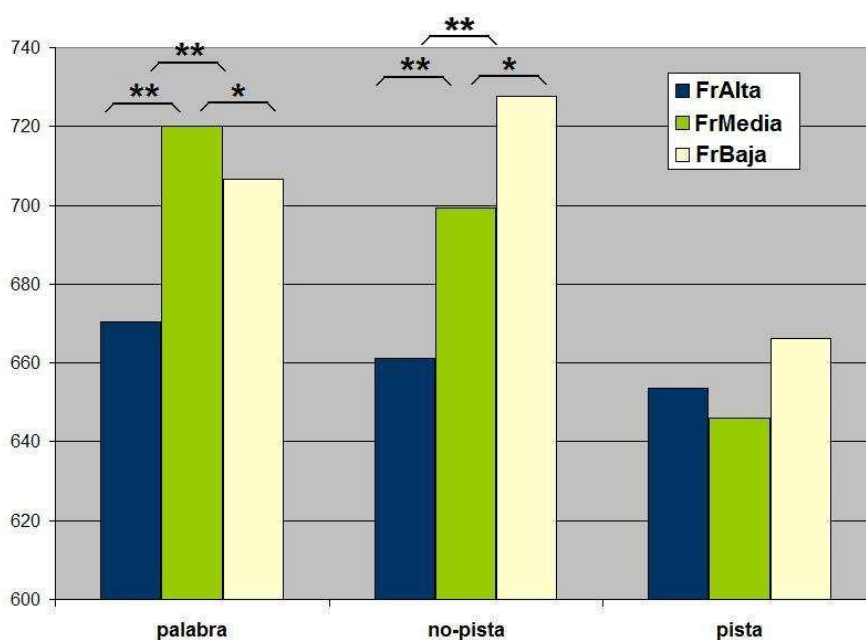
Ejercicio	Aciertos no-pista	Aciertos pista	TR no-pista*	TR pista
FrAlta	0,96	0,98	661,25 <i>126,72</i>	653,45 <i>137,51</i>
FrMedia	0,96	0,98	699,18 <i>130,33</i>	646,14 <i>106,95</i>
FrBaja	0,92	0,98	727,78 <i>141,96</i>	666,28 <i>117,25</i>

\* Para la discriminación por tipo de ejercicio se han tenido en cuenta sólo las no-pistas palabras (dejando fuera de la clasificación las no-palabras).

En el caso de las no-pistas palabras el TR es coherente con la dificultad del ejercicio (siendo mayor para los ítems de frecuencia baja, y menor para los ítems de frecuencia alta); excepción hecha del sujeto 2, igual que ocurría en el análisis anterior de palabras. Es más, las diferencias entre los tres tipos de ejercicios son significativas (ver Anexo: Tablas 4.1 a 4.3).

En cambio, en el caso de las pistas el patrón para cada sujeto es irregular (no se cumple alta < media < baja) y de hecho, el TR en el ejercicio de FrAlta es el más alto en 3 de los 5 sujetos. Finalmente, las diferencias entre los TR a las distintas frecuencias no son significativas (ver Anexo: Tablas 4.4 a 4.6).

**Gráfico 4. Histograma de medias para palabras, palabras no-pistas y pistas en los tres tipos de ejercicios (frecuencia alta, media y baja)**



El gráfico número 4 representa las diferencias en el TR entre ejercicios según el tipo de ítem. Si bien existían diferencias en el desempeño de los sujetos según el tipo de ejercicio en el caso de las palabras y de un subgrupo dentro de éstas, las palabras no-pistas, no ocurre así en el caso de las pistas, donde el desempeño de los sujetos no es estadísticamente distinto en función de la dificultad.

Así, y aunque efectivamente tiene lugar la facilitación por reconocimiento de las pistas frente a las no-pistas, la variable de dificultad del ejercicio pierde su cualidad discriminativa en el caso de las pistas.

### 4.3. Resultados en memoria prospectiva

Finalmente entramos a analizar los resultados objeto del estudio: la tasa de recuerdo y los TR a aciertos y olvidos en la tarea prospectiva. Los datos discretos se listan a continuación.

**Tabla 5. Número de aciertos, errores y olvidos por ejercicio en la tarea prospectiva.**

Fr_Media			Fr_Alta			Fr_Baja		
Aciertos	Errores	Olvidos	Aciertos	Errores	Olvidos	Aciertos	Errores	Olvidos
20	0	5	24	2	1	23	10	2
20	0	5	24	0	1	18	5	7
9	3	16	24	1	1	17	4	8
14	2	11	15	2	10	15	1	10
12	0	13	15	1	10	13	4	12
<b>75</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>102</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>86</b>	<b>24</b>	<b>39</b>

**Tabla 6. Tasa de acierto y tiempo de respuesta en el ejercicio de memoria prospectiva para aciertos y olvidos (número de casos, medias y desviaciones típicas).**

		Aciertos			Olvidos			total olvidos	TR aciertos	TR olvidos
		Fr_Media	Fr_Alta	Fr_Baja	Fr_Media	Fr_Alta	Fr_Baja			
1	n	19	24	23	5	1	2	8	601,55 100,94	631,75 70,69
	$\mu$	588,79	609,54	603,74	638	551	656,5			
	$\sigma$	73,46	111,27	115,92	90,8	-	20,5			

<b>2</b>	<b>n</b>	16	21	17	5	1	7
	$\mu$	663,56	744,52	663,71	680	707	673,43
	$\sigma$	186,19	159,07	173,9	118,4	-	50,78
<b>3</b>	<b>n</b>	16	23	15	15	1	6
	$\mu$	663,56	736,22	712,87	681,8	708	729,17
	$\sigma$	186,19	138,14	108,01	89,89	-	74,22
<b>4</b>	<b>n</b>	14	14	13	10	10	9
	$\mu$	633,29	590,57	766,54	670,3	651,5	667
	$\sigma$	54,24	90,08	128,89	96,56	156,8	63,78
<b>5</b>	<b>n</b>	12	15	12	13	10	12
	$\mu$	625,42	556,47	598,75	672,85	612,1	665,92
	$\sigma$	86,65	108,82	40,46	148,76	57,1	73,05

13	695,09 175,96	678,54 75,57
22	711,23 122,85	695,91 87,25
29	660,95 113,26	662,79 107,56
35	590,69 89,76	649,69 98,56

<b>total</b>	<b>n</b>	70	67	80	48	23	36
	$\mu$	628,24	657,86	662,65	672,23	634,87	674,33
	$\sigma$	100,89	146,04	138,07	112,06	103,41	68,56

<b>TR <math>\mu</math> total</b>	651,02	664,91
<b>TR <math>\sigma</math> total</b>	168,73	130,74

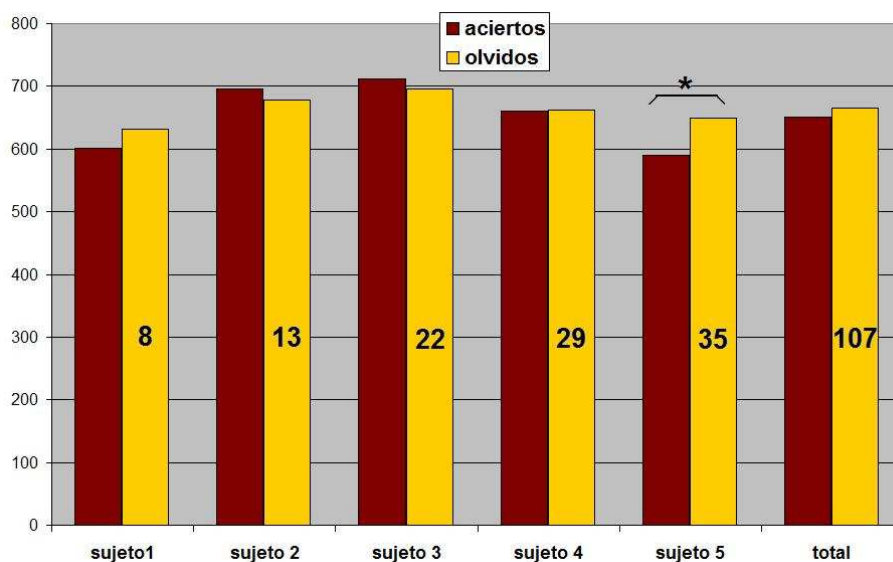
En primer lugar, destaca el hecho de que la tasa de aciertos/ errores/ olvidos es incongruente con la dificultad del ejercicio, en tanto que el número de aciertos en FrBaja supera a los de FrMedia. El escaso número de olvidos, particularmente en FrAlta, dificulta además todos los cálculos posteriores.

Por otro lado, y entrando en los TR, el contraste de medias muestra un resultado no significativo en la comparación entre olvidos y aciertos (ver Anexo: Tabla 6.1). Al no poder rechazar la hipótesis de igualdad de medias, nos quedamos con el supuesto de que ambos datos pertenecen a la misma muestra, es decir, que no hay diferencias en el TR de las palabras que el sujeto recuerda y las que no recuerda. Se confirmaría así, por lo tanto, la hipótesis principal de nuestra investigación.

Ocurre también así en el caso concreto de cada sujeto: no encontramos diferencias significativas en el TR de aciertos y olvidos general a excepción del sujeto 5, cuyo TR ante los ítems olvidados es significativamente mayor que ante los ítems recordados, es decir, presenta una mayor latencia de respuesta (ver Anexo: Tablas 6.2 a 6.6). Como hipótesis de por qué este sujeto es diferente al resto, puede deberse a que estaba más inmerso en la tarea concurrente que el resto de ellos y esa es la razón por la que realmente no llega a codificar las palabras-pista de las que luego se olvida. De hecho, el sujeto 5 presenta una buena tasa de aciertos en decisión léxica (0,95) el segundo mejor tiempo de respuesta en dicha tarea (698ms) y la mayor diferencia en el

TR entre palabras y no-palabras. Su desempeño general en la tarea prospectiva, sin embargo, es peor que el del resto de sujetos (mayor número de olvidos).

**Gráfico 5. Histograma de TR medio para olvidos y aciertos en los sujetos 1 a 5 y en total.**



En cuanto a la dificultad de la tarea podemos aventurar ya, dados los datos obtenidos en el apartado 3.2 sobre las pistas y no-pistas, que los resultados no van a presentar diferencias significativas. Efectivamente, el TR en aciertos y olvidos es incongruente respecto a la dificultad del ejercicio, y no sigue el patrón inicial de alta < media < baja. Los contrastes entre los tres tipos de ejercicios para aciertos y olvidos no son tampoco significativos (ver Anexo: Tablas 7.1 a 7.6). No existen diferencias en el TR según el tipo de ejercicio, de modo que se ha perdido la variabilidad por dificultad de la tarea.

Un dato particular a destacar es la distribución del TR en frecuencia alta en esta tarea prospectiva. No sólo no se acoge a los resultados previstos (menor TR que el resto de frecuencias) sino que en algunos casos el TR asociado a estos ítems es mayor a los de las frecuencias baja y media en ambas variables aciertos y olvidos, si bien las diferencias no llegan a ser significativas. Además, en 4 de los 5 sujetos y en el total de cada frecuencia, el TR en FrAlta presenta una cierta tendencia a ser mayor en aciertos que en olvidos, al contrario de lo que se pudiera prever. Lamentablemente, el número de olvidos no es suficiente para probar o descartar la diferencia entre los datos.

## 5. Discusión

Tal y como hemos planteado nuestra hipótesis al comienzo del informe, los resultados confirman que no existen diferencias en el tiempo de respuesta a los ítems pista, tanto olvidados como recordados en la tarea prospectiva. Es decir, los sujetos reconocieron con la misma rapidez las palabras que olvidaron incluir en la lista de la compra, y las que sí recordaron.

Según nuestro planteamiento inicial y el marco teórico en el que nos basamos, esto podría significar que unas pistas prospectivas y otras (olvidadas y recordadas) se codifican de igual manera, y que por lo tanto el fallo, el olvido, residiría en el hecho de que el sujeto es incapaz de interrumpir la actividad en curso (la tarea de decisión léxica) para preparar la tarea prospectiva (recordar los ítems-pista).

Como ya hemos visto, esto se cumple en el caso de todos los sujetos, excepto en el sujeto número 5, cuyos TR sí presentan diferencias entre aciertos y olvidos. Su caso podría deberse a que este sujeto en concreto estaba demasiado focalizado en la tarea de decisión léxica como para prestar la atención suficiente a las pistas para la tarea prospectiva. Así, realmente no habría llegado a codificar los ítems que luego serían olvidados, y por lo tanto el tiempo de respuesta ante estos es significativamente mayor que ante los olvidos. Sus buenos resultados en la tarea de decisión léxica (alta tasa de acierto, breve latencia de respuesta y mayor diferencia de TR entre palabras y no-palabras, en comparación con el resto de sujetos), así como su peor desempeño en la tarea prospectiva (muchos olvidos) podrían avalar esta explicación.

Continuando con las implicaciones de nuestra hipótesis, si el fallo en el recuerdo prospectivo reside en que el individuo no es capaz de interrumpir la actividad en curso para atender a las pistas, entonces el grado de dificultad de esa actividad en curso debería influir en el número de aciertos y TR a los estímulos-pista. Sin embargo, nuestros resultados no muestran eso.

En la primera clasificación entre palabras y no-palabras comprobamos que efectivamente el TR a las palabras es significativamente distinto según la dificultad del ejercicio: el TR aumenta conforme disminuye la frecuencia de uso de las palabras, es decir, conforme aumenta la dificultad (ejercicio de frecuencia alta < frecuencia media < frecuencia baja, en ese orden). Convendría revisar, sin embargo, las puntuaciones del ejercicio de frecuencia media: este ejercicio es siempre el primero en presentarse a los

sujetos, antes de que estos puedan habituarse al tipo de tarea. Un breve entrenamiento inicial les serviría de preparación para el test y corregiría los resultados de esta categoría de frecuencias.

Aún a este nivel, y aunque en términos generales ya hemos dicho que se cumple la diferenciación entre los tres niveles de dificultad, cabe destacar que ya encontramos algunas incongruencias en el ejercicio de frecuencia alta: para los sujetos 3 en la variable *palabra*, y 2 en las variables *palabra* y *no-pista*, el TR en el apartado de frecuencia alta es mayor que en frecuencia baja o frecuencia baja y media. Aunque estos datos no resultan significativos, analizaremos sus posibles implicaciones más en detalle al final de la discusión.

En la segunda clasificación, más fina, que discrimina pistas (reconocimiento de palabras que ya han aparecido en la tarea prospectiva) y no-pistas, en cambio, desaparece esta diferenciación por dificultad del ejercicio: si bien el TR de las no-pistas sigue siendo mayor cuanto más difícil resulta el ejercicio (palabras de baja frecuencia de uso) y más bajo cuanto más fácil es el ejercicio (palabras de alta frecuencia de uso), esto no ocurre en el caso de las pistas, donde el TR por tipo de ejercicio no presenta diferencias significativas en el contraste de medias. Lo mismo ocurre en la siguiente clasificación aún más precisa, la de los olvidos/ aciertos.

Esto significa que si bien la tarea concurrente inicial presentaba tres niveles de dificultad claramente diferenciados, esta clasificación no se mantiene en el momento en que los estímulos pasan a ser pistas (palabras que el sujeto ya ha visto con anterioridad): la variable de dificultad de la tarea deja de ser discriminativa.

Una solución podría ser la de recurrir a otro criterio de dificultad para manipular la tarea y que esta influya efectivamente sobre el número de aciertos y el TR ante las pistas: por longitud de las palabras, imaginabilidad, tiempo de presentación del estímulo, categoría semántica o grado de contenido emocional, por sugerir algunos ejemplos. La manipulación eficaz del nivel de dificultad de la tarea podría permitirnos reducir el número de ítems hasta el mínimo imprescindible, evitando más eficazmente el riesgo de que disminuya la atención de los sujetos a causa del cansancio.

Sin embargo, y aunque los resultados no fueran los esperados, conviene hacer un estudio más en profundidad acerca de los datos obtenidos por frecuencia de uso de las palabras. Como señalábamos antes en este mismo apartado, cabe destacar el particular patrón de los TR en el ejercicio de palabras de alta frecuencia: aunque como ya

adelantamos en los resultados las diferencias no son significativas, sí es cierto que aparece una cierta tendencia a que las puntuaciones en el ejercicio FrAlta sean mayores que en el resto. Estos datos resultan interesantes porque contrastan con todos los estudios que sostienen que la frecuencia de uso es una de las variables que más influyen en el reconocimiento de palabras: según el grueso de la literatura, las palabras de alta frecuencia de uso se procesan más rápidamente y con mayor precisión (Howes & Solomon, 1951; Solomon y Postman, 1952; Forsters, 1990; Plaut y Shallice, 1993): las palabras de mayor uso son más accesibles a la conciencia y, por tanto, más fáciles de reconocer [15]. Teniendo en cuenta que en nuestro estudio sucede precisamente lo contrario –se reconocen con igual rapidez las palabras de baja y alta frecuencia, con una cierta ventaja para las segundas-¿a qué podemos atribuir los resultados obtenidos?

En primer lugar, el efecto priming influye sobre los datos acercando el TR medio de las palabras de baja frecuencia a las de alta. Llamamos priming o facilitación a los efectos que produce la presentación previa de una palabra sobre otra palabra (o la misma, en este caso) presentada posteriormente. Rugg y Doyle (1992) encontraron ventajas en el reconocimiento de palabras de baja frecuencia de uso, respecto a las de alta frecuencia de uso [15] y, más recientemente, Nyhus (2008) documentó evidencias a cerca de que las palabras de bajo uso son mejor reconocidas que las de uso más frecuente y sostiene en su estudio que las palabras de alta frecuencia se asocian con una más amplia red de conceptos relacionados con ella (familiaridad), lo cual consume más recursos atencionales por parte del sujeto (y más tiempo) y puede conducir a fallos por falsas alarmas [16, 17]. Estas investigaciones demuestran que el reconocimiento de las pistas en nuestro estudio es más eficaz en el caso de las palabras de baja frecuencia de uso que en las altas, igualando, por tanto, los TR medios de ambas.

Sin embargo, y siguiendo esta explicación, la proporción de aciertos y olvidos según la dificultad del ejercicio debería seguir un patrón similar a los TR, y no es así: en nuestros datos, el número de aciertos es mayor en el ejercicio de frecuencia alta que en el de frecuencia baja, pero en cambio los TR en frecuencia alta son ligeramente superiores. Es decir, el sujeto tiende a recordar mayor número de palabras de uso frecuente, pero tarda algo más en reconocerlas que las palabras de menor uso.

Estos resultados aparentemente contradictorios podrían anticipar hipótesis interesantes. ¿El reconocimiento de la palabra es independiente de la tarea prospectiva en sí misma, y por lo tanto el número de aciertos y el TR no guardan relación entre sí? ¿La activación de redes conceptuales más amplias para las palabras de alta frecuencia

de uso facilita el recuerdo prospectivo pero ralentiza el reconocimiento? Este podría ser un camino para respaldar la controvertida teoría que defiende el automatismo de la memoria prospectiva, al menos en algunas circunstancias: hemos comprobado que conceptos menos conscientes, menos activos en la mente del sujeto (mayor TR) desencadenan con igual o mayor eficacia el recuerdo prospectivo, luego no es siempre necesario el procesamiento intencional.

Finalmente, y de cara a estudios posteriores, resultaría enriquecedor tener en cuenta una nueva variable: el TR de los errores cuando estos son palabras incluidas en la tarea de decisión léxica. En algunos casos, los errores cometidos por el sujeto en la tarea “lista de la compra” corresponden a palabras que han aparecido durante la tarea de decisión léxica. ¿Por qué interpreta como pistas estas palabras el sujeto? ¿El TR a estas palabras sería similar al de los aciertos y los olvidos? Si se obtienen resultados al respecto que justifiquen una investigación ulterior, un estudio en potenciales evocados podría proporcionar interesante información a cerca de si estas palabras emiten patrones de ondas cerebrales equivalentes a la formación del recuerdo prospectivo.

Como conclusión de los resultados obtenidos, nos encontramos con que las pistas se reconocen y codifican igual en la mente de los sujetos aunque luego desencadenen o no la realización de la intención, lo cual apunta a que el olvido es consecuencia de la incapacidad del sujeto para interrumpir la tarea prospectiva. Además, si bien los conceptos de uso más frecuente llevan más eficazmente a la realización de la intención, estos conceptos no están más presentes en la conciencia del sujeto que otros de uso menos frecuente. Estos resultados podrían apuntar a un cierto grado de automatismo para el recuerdo prospectivo de los conceptos más habituales.

## 6. Bibliografía y recursos

- [1] West, R., Bowry, R., & Krompinger, J. (2006). The effects of working memory demands on the neural correlates of prospective memory. *Neuropsychologia*, *44*, 197-207
- [2] West, R., & Ross-Munroe, K. (2002) Neural correlates of the formation and realization of delayed intentions. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, *2* (2), 162-173
- [3] McDaniel, M. A., Glisky, E. L., Rubin, S. R., Guynn, M. J. & Routhieaux, B. C. (1999) Prospective Memory: A neuropsychological study. *Neuropsychology*, *13*, 103-111.
- [4] West, R., & Krompinger, J. (2005) Neural correlates of prospective and retrospective memory. *Neuropsychology*, *43*, 418-433
- [5] West, R., & Wymbs, N. (2004) Is detecting prospective cues the same as selecting targets? An ERP study. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience* *4*, (3), 345-363
- [6] Leynes, P.A., Marsh, R.L., Hicks, J.L., Allen, J.D., & Mayhorn, C.B. (2003) Investigating the encoding and retrieval of intentions with event-related potentials. *Consciousness and cognition*, *12*, 1-18.
- [7] West, R., Wymbs, N., Jakubek, K., & Herndon, R.W. (2003) Effects of intention load and background context on prospective remembering: An event-related brain potential study. *Psychophysiology*, *40*, 260-276.
- [8] Burgess, P.W., Scott, S.K., & Frith, C.D. (2003). The role of the rostral frontal cortex (area 10) in prospective memory: A lateral versus medial dissociation. *Neuropsychology*, *41*, (8), 906-918

- [9] García-Meilán, J.J. (2004). *Procesamiento de información atencional: Procesos de recuperación de esquemas intencionales en pruebas de memoria explícita e implícita*. Tesis doctorales Universidad de Salamanca, 139.
- [10] Rugg, M.D. & Coles, M.G. (1997). *Electrophysiology of mind. Event-related brain potentials and cognition*. United States: Oxford Psychology Series, 25.
- [11] Alameda, J.R. (1997) Base de datos de no-palabras de cuatro letras para su uso en tareas experimentales de decisión léxica. *Revista electrónica de metodología aplicada a la psicología y la educación*, 2 (1), 1-49. Extraído desde [www.psico.uniovi.es/rema/v2n1/a1/p4.html](http://www.psico.uniovi.es/rema/v2n1/a1/p4.html)
- [12] Aguado, G., Cuetos, F., Domezáin, M.J. & Pascual, B. (2006). Repetición de pseudopalabras en niños españoles con trastorno específico del lenguaje: Marcador psicolingüístico. *Revista de Neurología*, 43, 201-208. Extraído de [www.unav.es/educacion/psicolen/curriculum/RPPWEB.pdf](http://www.unav.es/educacion/psicolen/curriculum/RPPWEB.pdf)
- [13] Bordoy, S. (n.d.). *Pruebas diagnósticas estandarizadas: la estructura del PROLEC y el TALE*. Temario de Luque, J.L. para la asignatura intervención logopédica en los trastornos de la lecto-escritura, Universidad de Málaga. Extraído de <http://www.ieev.uma.es/psicoev/Profesores/JLLuque/ILTAL/Compartidos/Practicas/Practica%206.%20Evaluacion%20estandarizada,%20PROLEC%20Y%20TALE.pdf>
- [14] Davies, M. (n.d.). *Corpus del español*. Brigham Young University. Extraído de <http://www.corpusdelespanol.org/>
- [15] Monsalve, A. & Cuetos, F. (2001). Asimetría hemisférica en el reconocimiento de palabras: Efectos de frecuencia e imaginabilidad. *Psicothema*, 13, 24-28. Extraído de <http://www.psicothema.com/pdf/409.pdf>
- [16] Rugg, M. & Doyle, M. (1992). Event-related potentials and recognition memory for low-and-high-frequency words. *Journal of cognitive neuroscience*, 4, 69-79. Extraído de <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1326936>

[17] Nyhus, E., Dennis, S. & Curran, T. (2008). ERP indices of orthographic and normative word frequency in recognition memory. *Coloquium posters, Universidad de Colorado*. Extraído de <http://ics.colorado.edu/colloquium/colloquium%20posters/ErikaNyhusPoster,2008.pdf>

## 7. Anexos

### Anexo 1: Instrucciones del test de memoria prospectiva

En el centro de la pantalla aparecerá una cadena de letras. Este conjunto de letras puede tener significado o no tenerlo.

Si las letras tienen significado para usted (por ejemplo CASA) se trata de una palabra y usted ha de pulsar la tecla 1 del teclado.

Si cree que las letras no tienen significado y por lo tanto no forman una palabra con sentido (por ejemplo, CUDO), pulse la tecla 2.

Procure hacerlo en el menor tiempo posible sin cometer errores.

Además, habrá algunas palabras que en lugar de aparecer en el centro de la pantalla aparecerán en la esquina inferior derecha. No ha de contestar nada ante estas palabras: su tarea en este caso es la de RECORDARLAS para luego reconocerlas en una tarea posterior.

Si tiene alguna duda, consulte con el examinador antes de empezar.

**Tabla 1.1. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): palabra (1) y no-palabra (0).**

#### Estadísticos de grupo

	Tipo_palabra	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	1518	683,1140	167,49754	4,29905
	0	1508	714,3707	166,24149	4,28094

#### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,004	,953	-5,152	3024	,000	-31,25672	6,06713	-43,15284	-19,36060
	No se han asumido varianzas iguales			-5,152	3023,997	,000	-31,25672	6,06698	-43,15255	-19,36090

**Tabla 1.2. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): palabra (1) y no-palabra (0) en sujeto 1.**

**Estadísticos de grupo**

	Tipo_palabra	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	327	623,9480	135,33988	7,48431
	0	323	670,8545	121,48205	6,75944

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,866	,352	-4,648	648	,000	-46,90648	10,09158	-66,72262	-27,09033
	No se han asumido varianzas iguales			-4,651	642,162	,000	-46,90648	10,08489	-66,70982	-27,10313

**Tabla 1.3. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): palabra (1) y no-palabra (0) en sujeto 2.**

**Estadísticos de grupo**

	Tipo_palabra	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	286	686,7832	190,28987	11,25208
	0	285	714,4526	174,39615	10,33034

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	2,021	,156	-1,811	569	,071	-27,66941	15,27731	-57,67623	2,33740
	No se han asumido varianzas iguales			-1,811	565,060	,071	-27,66941	15,27498	-57,67209	2,33326

**Tabla 1.4. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): palabra (1) y no-palabra (0) en sujeto 3.**

**Estadísticos de grupo**

	Tipo_palabra	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	287	757,6028	158,92392	9,38098
	0	297	735,8418	169,60369	9,84140

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
				t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.						Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	1,164	,281	1,599	582	,110	21,76104	13,61133	-4,97228	48,49435
				1,601	581,452	,110	21,76104	13,59618	-4,94257	48,46464

**Tabla 1.5. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): palabra (1) y no-palabra (0) en sujeto 4.**

Estadísticos de grupo

Tipo_palabra	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR 1	299	701,6823	160,84572	9,30195
TR 0	305	711,4066	161,16743	9,22842

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
				t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.						Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,158	,691	-7,742	602	,458	-9,72428	13,10331	-35,45804	16,00948
				-7,742	601,807	,458	-9,72428	13,10305	-35,45755	16,00898

**Tabla 1.6. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): palabra (1) y no-palabra (0) en sujeto 5.**

Estadísticos de grupo

Tipo_palabra	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR 1	319	656,0533	161,14830	9,02257
TR 0	298	743,0940	191,13455	11,07213

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
				t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.						Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	16,566	,000	-6,129	615	,000	-87,04067	14,20075	-114,929	-59,15282
				-6,094	582,509	,000	-87,04067	14,28282	-115,093	-58,98858

**Tabla 2.1. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): ejercicio *Frecuencia Alta (1) y Media (2) en palabras.***

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,006	,937	-2,997	1045	,003	-30,12671	10,05126	-49,84965	-10,40376
	No se han asumido varianzas iguales			-2,997	1043,310				,003	-30,12671

**Tabla 2.2. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): ejercicio *Frecuencia Media (2) y Baja (3) en palabras.***

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	2,145	,143	-2,347	988	,019	-25,22252	10,74683	-46,31175	-4,13330
	No se han asumido varianzas iguales			-2,341	966,067				,019	-25,22252

**Tabla 2.3. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): ejercicio *Frecuencia Alta (1) y Baja (3) en palabras.***

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	2,516	,113	-5,232	997	,000	-55,34923	10,57903	-76,10896	-34,58951
	No se han asumido varianzas iguales			-5,209	962,047				,000	-55,34923

**Tabla 2.4. Correlación entre el tipo de ejercicio y el TR.**

**Correlaciones**

		Frecuencia	TR
Frecuencia	Correlación de Pearson	1	,089**
	Sig. (bilateral)		,000
	Suma de cuadrados y productos cruzados	2011,770	36982,132
	Covarianza	,665	12,225
	N	3026	3026
TR	Correlación de Pearson	,089**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	Suma de cuadrados y productos cruzados	36982,132	8E+007
	Covarianza	12,225	28081,640
	N	3026	3026

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Correlaciones**

			Frecuencia	TR
Tau_b de Kendall	Frecuencia	Coeficiente de correlación	1,000	,073**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	3026	3026
	TR	Coeficiente de correlación	,073**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	3026	3026
Rho de Spearman	Frecuencia	Coeficiente de correlación	1,000	,095**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	3026	3026
	TR	Coeficiente de correlación	,095**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	3026	3026

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 3.1. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): pistas (1) y no-pistas (0).**

**Estadísticos de grupo**

	Prospectiva	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	354	655,2147	158,16157	8,40619
	0	2672	704,4506	167,96943	3,24947

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	3,699	,055	-5,217	3024	,000	-49,23591	9,43739	-67,74026	-30,73156
	No se han asumido varianzas iguales			-5,463	465,004	,000	-49,23591	9,01239	-66,94596	-31,52586

**Tabla 3.2. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): pistas (1) y no-pistas (0) en sujeto 1.**

**Estadísticos de grupo**

	Prospectiva	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	74	604,8108	146,63296	17,04573
	0	576	652,7101	127,59191	5,31633

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,092	,762	-2,987	648	,003	-47,89926	16,03838	-79,39272	-16,40580
	No se han asumido varianzas iguales			-2,683	87,787	,009	-47,89926	17,85554	-83,38460	-12,41392

**Tabla 3.3. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): pistas (1) y no-pistas (0) en sujeto 2.**

**Estadísticos de grupo**

	Prospectiva	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	67	691,8806	194,93064	23,81457
	0	501	701,1098	181,18271	8,09465

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,666	,415	-,388	566	,698	-9,22918	23,78411	-55,94508	37,48671
	No se han asumido varianzas iguales			-,367	81,987	,715	-9,22918	25,15267	-59,26598	40,80761

**Tabla 3.4. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): pistas (1) y no-pistas (0) en sujeto 3.**

**Estadísticos de grupo**

	Prospectiva	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	69	706,3478	139,08618	16,74401
	0	515	751,9204	167,17670	7,36669

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	3,054	,081	-2,166	582	,031	-45,57256	21,04264	-86,90133	-4,24380
	No se han asumido varianzas iguales			-2,491	96,395	,014	-45,57256	18,29289	-81,88177	-9,26336

**Tabla 3.5. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): pistas (1) y no-pistas (0) en sujeto 4.**

**Estadísticos de grupo**

	Prospectiva	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	70	661,7143	151,25285	18,07817
	0	534	712,4757	161,38653	6,98388

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	1,719	,190	-2,492	602	,013	-50,76137	20,37123	-90,76869	-10,75405
	No se han asumido varianzas iguales			-2,619	90,870	,010	-50,76137	19,38027	-89,25864	-12,26410

**Tabla 3.6. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): pistas (1) y no-pistas (0) en sujeto 5.**

**Estadísticos de grupo**

	Prospectiva	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	74	618,5946	133,35470	15,50217
	0	543	708,9263	184,48019	7,91680

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	16,194	,000	-4,068	615	,000	-90,33174	22,20278	-133,934	-46,72928
	No se han asumido varianzas iguales			-5,189	114,989	,000	-90,33174	17,40669	-124,811	-55,85239

**Tabla 4.1. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrMedia (2) en no-pistas palabras.**

Estadísticos de grupo

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	408	656,2843	157,54244	7,79951
	2	401	697,4289	167,94398	8,38672

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,919	,338	-3,594	807	,000	-41,14461	11,44659	-63,61322	-18,67601
	No se han asumido varianzas iguales			-3,592	801,722	,000	-41,14461	11,45293	-63,62588	-18,66335

**Tabla 4.2. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrMedia (2) y FrBaja (3) en no-pistas palabras.**

Estadísticos de grupo

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	2	401	697,4289	167,94398	8,38672
	3	355	725,6000	176,70795	9,37868

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	1,971	,161	-2,246	754	,025	-28,17107	12,54271	-52,79385	-3,54829
	No se han asumido varianzas iguales			-2,239	732,174	,025	-28,17107	12,58161	-52,87140	-3,47075

**Tabla 4.3. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrBaja (3) en no-pistas palabras.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	408	656,2843	157,54244	7,79951
	3	355	725,6000	176,70795	9,37868

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	5,749	,017	-5,728	761	,000	-69,31569	12,10144	-93,07186	-45,55951
	No se han asumido varianzas iguales			-5,683	715,364	,000	-69,31569	12,19804	-93,26392	-45,36745

**Tabla 4.4. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrMedia (2) en pistas.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	120	653,4500	171,84485	15,68722
	2	118	646,1356	145,98712	13,43920

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	5,490	,020	,354	236	,724	7,31441	20,68494	-33,43630	48,06512
	No se han asumido varianzas iguales			,354	231,142	,724	7,31441	20,65674	-33,38516	48,01398

**Tabla 4.5. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrMedia (2) y FrBaja (3) en pistas.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	2	118	646,1356	145,98712	13,43920
	3	116	666,2759	155,99195	14,48349

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,614	,434	-1,020	232	,309	-20,14027	19,74691	-59,04645	18,76591
	No se han asumido varianzas iguales			-1,019	230,401	,309	-20,14027	19,75813	-59,06998	18,78944

**Tabla 4.6. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrBaja (3) en pistas.**

Estadísticos de grupo

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	120	653,4500	171,84485	15,68722
	3	116	666,2759	155,99195	14,48349

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	2,314	,130	-,600	234	,549	-12,82586	21,38598	-54,95952	29,30780
	No se han asumido varianzas iguales			-,601	233,087	,549	-12,82586	21,35088	-54,89124	29,23952

**Tabla 6.1. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): aciertos (1) y olvidos (0).**

Estadísticos de grupo

	Recuerdo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	247	651,0162	168,73470	10,73633
	0	107	664,9065	130,74370	12,63947

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	8,518	,004	-,758	352	,449	-13,89035	18,31571	-49,91233	22,13164
	No se han asumido varianzas iguales			-,838	256,589	,403	-13,89035	16,58388	-46,54819	18,76750

**Tabla 6.2. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T):  
aciertos (1) y olvidos (0) en sujeto 1.**

**Estadísticos de grupo**

	Recuerdo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	66	601,5455	151,09632	18,59867
	0	8	631,7500	106,31725	37,58882

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	,553	,460	-,548	72	,586	-30,20455	55,15987	-140,164	79,75465
	No se han asumido varianzas iguales			-,720	10,777	,487	-30,20455	41,93841	-122,743	62,33434

**Tabla 6.3. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T):  
aciertos (1) y olvidos (0) en sujeto 2.**

**Estadísticos de grupo**

	Recuerdo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	54	695,0926	212,04665	28,85589
	0	13	678,5385	100,79403	27,95523

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	9,044	,004	,273	65	,786	16,55413	60,64786	-104,568	137,67627
	No se han asumido varianzas iguales			,412	40,726	,682	16,55413	40,17658	-64,60069	97,70896

**Tabla 6.4. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T):  
aciertos (1) y olvidos (0) en sujeto 3.**

**Estadísticos de grupo**

	Recuerdo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	47	711,2340	144,21530	21,03596
	0	22	695,9091	130,06003	27,72889

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	2,926	,092	,424	67	,673	15,32495	36,14794	-56,82664	87,47654
				,440	45,281	,662	15,32495	34,80522	-54,76437	85,41427

**Tabla 6.5. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): aciertos (1) y olvidos (0) en sujeto 4.**

**Estadísticos de grupo**

	Recuerdo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	41	660,9512	156,20226	24,39470
	0	29	662,7931	146,69195	27,24001

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,052	,820	-,050	68	,960	-1,84188	36,96782	-75,61002	71,92625
				-,050	62,694	,960	-1,84188	36,56664	-74,92146	71,23770

**Tabla 6.6. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): aciertos (1) y olvidos (0) en sujeto 5.**

**Estadísticos de grupo**

	Recuerdo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	39	590,6923	127,87950	20,47711
	0	35	649,6857	134,22737	22,68857

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,177	,675	-1,935	72	,057	-58,99341	30,48179	-119,758	1,77093
				-1,930	70,246	,058	-58,99341	30,56277	-119,945	1,95836

**Tabla 7.1. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrMedia (2) en aciertos.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	97	657,8557	179,10326	18,18518
	2	70	628,2429	139,75044	16,70337

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	8,307	,004	1,153	165	,251	29,61281	25,68855	-21,10782	80,33345
	No se han asumido varianzas iguales			1,199	163,953	,232	29,61281	24,69217	-19,14284	78,36847

**Tabla 7.2. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrMedia (2) y FrBaja (2) en aciertos.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	2	70	628,2429	139,75044	16,70337
	3	80	662,6500	178,78727	19,98902

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	4,671	,032	-1,300	148	,196	-34,40714	26,47487	-86,72472	17,91044
	No se han asumido varianzas iguales			-1,321	146,219	,189	-34,40714	26,04926	-85,88883	17,07455

**Tabla 7.3. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrBaja (3) en aciertos.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	97	657,8557	179,10326	18,18518
	3	80	662,6500	178,78727	19,98902

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,242	,623	-1,177	175	,859	-4,79433	27,02797	-58,13707	48,54841
				-1,177	168,756	,859	-4,79433	27,02336	-58,14171	48,55305

**Tabla 7.4. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrMedia (2) en olvidos.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	23	634,8696	138,96347	28,97589
	2	48	672,2292	152,34734	21,98944

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,120	,730	-0,994	69	,324	-37,35960	37,58599	-112,342	37,62240
				-1,027	47,294	,310	-37,35960	36,37496	-110,525	35,80536

**Tabla 7.5. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrMedia (2) y FrBaja (2) en olvidos.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	2	48	672,2292	152,34734	21,98944
	3	36	674,3333	87,78806	14,63134

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	5,423	,022	-0,074	82	,941	-2,10417	28,40043	-58,60166	54,39333
				-0,080	77,445	,937	-2,10417	26,41234	-54,69304	50,48471

**Tabla 7.6. Contraste de medias para dos muestras independientes (prueba T): FrAlta (1) y FrBaja (3) en olvidos.**

**Estadísticos de grupo**

	Frecuencia	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR	1	23	634,8696	138,96347	28,97589
	3	36	674,3333	87,78806	14,63134

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
TR	Se han asumido varianzas iguales	3,477	,067	-1,339	57	,186	-39,46377	29,46679	-98,47000	19,54247
	No se han asumido varianzas iguales			-1,216	33,289	,233	-39,46377	32,46041	-105,483	26,55568