



MEMORIA Y DIABETES MELLITUS TIPO II (DM2)

Elena Sánchez Zaballos

Profesor Ayudante Doctor. Cátedra de Percepción Atención y Memoria. Universidad Pontificia de Salamanca. Facultad de psicología. esanchezza@upsa.es. C/Compañía, nº 5, cp: 37002; Salamanca.

Antonio Sánchez Cabaco

Catedrático De Universidad. Cátedra de Percepción Atención y Memoria. Universidad Pontificia de Salamanca. Facultad de Psicología.

Fecha de recepción: 25 de febrero de 2012

Fecha de admisión: 15 de marzo de 2012

RESUMEN

Estudios sobre memoria sugieren que las alteraciones del funcionamiento metabólico generalmente acompañan deterioro cognitivo (Redondo, Reales y Ballesteros; 2010) y en edades avanzadas (envejecimiento) disminuye la glucorregulación (Ramasamy, Vanuci Yam, 2005). Patologías como DM2 cursan con alteración de la glucosa. Arvanitakis, (2004), sugieren que está asociada con riesgo de demencia en la vejez, (“encefalopatía diabética”). Den Heijer, Vermeer, Van Dijk et al., 2003, encontraron peor actuación en memoria declarativa y funciones ejecutivas en sujetos con DM2, sugiriendo alteraciones en memoria.

Una forma de estudiar la memoria es mediante el paradigma DRM, Roediger y McDermott, 1995. Los resultados en DRM, son diferentes según la patología de la muestra (Simons et al., 2005, Gardiner, Moritz et al., 2005). Estas diferencias encuentran explicación en la monitorización, mecanismos que nos aseguran que nuestro proceder está encaminado eficazmente (Gallo, 2006).

Teniendo en cuenta la alteración de memoria en DM2 y la importancia de la monitorización, el objetivo es estudiar la monitorización en DM2 bajo el paradigma DRM. Los resultados mostraron como sujetos con DM2 no se beneficiaban de las situaciones que favorecían la monitorización, presentando niveles similares de FR. Poniendo de manifiesto déficit cognitivo en tareas de memoria, bajo el paradigma DRM.

Palabras clave: Distorsiones de la memoria, paradigma DRM, Diabetes Mellitus tipo II, monitorización.

ABSTRACT

Recent studies of memory suggest that metabolic function disorders generally is accompanied by some form of cognitive impairment (Redondo, Reales and Ballesteros, 2010). In old age, during



MEMORIA Y DIABETES MELLITUS TIPO II (DM2)

aging there is a decrease in the glucorregulación (Ramasamy, Vanuci Yam, 2005). Diseases such as DM2 presented glucose disorders (hyperglycemia). Arvanitakis, 2004, Gagnon and Messier Awad., 2004, suggest that DM2 is associated with risk of dementia in old age, "diabetic encephalopathy". Den Heijer, Vermeer, Van Dijk et al., (2003), found worse performance in working memory, declarative and executive functions in subjects with DM2 suggesting memory impairment.

A way to study distortions of memory is through the DRM paradigm, Roediger and McDermott 1995. The DRM task results are different depending on the pathology (Simons et al., 2005, Gardiner, Moritz et al., 2005). These results are explained with monitoring process, (Gallo, 2006). Our goal is the study of monitoring in patients with DM2, in memory tasks, including experimental manipulation similar to Benjamin (2001): response time in the recognition test. The results showed as subjects with DM2 did not benefit from the situations, showing same levels of FR along experimental/monitoring conditions.

Key words: Distorsions of memory, DRM paradigm, diabetes mellitus tipe II, monitoring.

INTRODUCCIÓN

Estudios recientes sobre la memoria sugieren que toda alteración del funcionamiento metabólico generalmente se acompaña de algún tipo de deterioro cognitivo (Redondo, Reales y Ballesteros, 2010). La glucosa es un factor que tiene una función fundamental en el cerebro. Su síntesis depende de factores como las enzimas GLUT-1 (transportador transmembranal de la glucosa) ya que las neuronas son incapaces de almacenar o sintetizarla por sí mismas. Cualquier fallo en este tipo de mecanismos produce trastornos relacionados con la memoria (Dnohoe y Benton, 2000).

En edades avanzadas sobre todo durante el proceso de envejecimiento se produce una disminución en la eficacia de la glucorregulación (Ramasamy, Vanuci Yam et al., 2005). Existen patologías como la DM2 que cursan con una alteración de la glucosa (hiperglucemia). Autores como, Gispen y Biessels., 2000, Whalley., 2002, Greg y Brown., 2003, Arvanitakis, Wilson, Bienias, et al., 2004, Awad Gagnon y Messier., 2004, sugieren que la DM2 está asociada con un incremento del riesgo de demencia en la vejez, con alteraciones como la atrofia corticosubcortical moderada, aumento paulatino de las hiperintensidades en la sustancia blanca y deficiencias en la conducción de señales en el SNC, dando lugar a la llamada "encefalopatía diabética" (Redondo et.al., 2010). Este tipo de resultados ha llevado a que múltiples investigaciones centren su interés en el estudio de la memoria en pacientes con DM2. Den Heijer, Vermeer, Van Dijk et al., 2003, encontraron peor actuación en pruebas de memoria de trabajo, memoria declarativa y funciones ejecutivas en sujetos que presentaban una mala glucoregulación y sujetos diagnosticados de DM2.

Por tanto los trabajos que se centran en el estudio de variables cognitivas afectadas en pacientes con DM2, sugieren que uno de los procesos deteriorados es la memoria; Arvanitakis, Wilson, Bienias et al., 2004; Ballesteros y Reales, 2004; Nilsson, 2005.

Las investigaciones sobre memoria y DM2 van más allá incluso con planteamientos que relacionan la patología diabética con la EA, llegando a ser la DM2 un factor de riesgo de la EA (Zhao y Chen, 2004, Steen y Terry, 2005, Reisberg, SEGG, 2009, Bilbao).

El estudio de la memoria y sus posibles alteraciones en pacientes afectos de DM2, es nuestro principal centro de interés. La memoria se entiende como la capacidad de adquirir experiencias y conocimientos, almacenarlos y recuperarlos. La precisión a la hora de la recuperación de conceptos o episodios almacenados de nuestra vida, no siempre ocurre; hay ocasiones en que este recuerdo es frágil, fragilidad que puede ser debida a que no se recuerda algo que se tenía almacenado o también a que lo que se recuerda es diferente a lo que ocurrió en la realidad, o incluso, algo que



PSICOLOGÍA Y VALORES EN EL MUNDO ACTUAL

nunca sucedió. Estos dos últimos fenómenos de falta de correspondencia entre la experiencia real y lo que finalmente se recuerda son ejemplos claros de lo que vamos a denominar distorsiones de la memoria. La fragilidad de la memoria, no solamente tienen lugar cuando nos encontramos ante personas con lesiones o enfermedades que afecten a la memoria sino que, en circunstancias normales, también podemos tener fallos en nuestra memoria.

Pero, ¿a qué se deben estas distorsiones de la memoria? Algunas de las explicaciones que se dan con respecto a los fenómenos de distorsión de la memoria son explicaciones centradas en efectos de relación, de interferencia, de imaginación y de recuperación (Gallo 2006).

Para el estudio de estas distorsiones de la memoria el descubrimiento por parte de Deese (1959) y el redescubrimiento posterior que llevaron a cabo Roediger y McDermott (1995) del paradigma DRM (denominado así en referencia a las iniciales de los autores Deese, Roediger y McDermott), ha sido una de las mayores contribuciones hechas. El paradigma DRM, ha sido ampliamente validado con poblaciones de diferente edad (niños, jóvenes, adultos) y patología (alcoholismo, depresión, esquizofrenia y Enfermedad de Alzheimer). Simons Lee y Graham, 2005; Gardiner, Bowler y Grice, 2003; Moritz, Glasder y Brassen, 2005, encontraron resultados diferenciales respecto al tipo de patología que presente la muestra de estudio siendo una de las explicaciones a este tipo de resultados los déficits en los procesos de monitorización, E; los pacientes con Enfermedad de Alzheimer (Moritz et al; 2005).

La monitorización consiste en el proceso según el cual nos aseguramos que nuestro proceder está encaminado eficazmente a un resultado final, evitando posibles desviaciones que se pudieran presentar e interceptar la tarea a realizar y permite a los sujetos distinguir los materiales estudiados de los que no lo han sido (Gallo, 2006). Esta idea de los procesos de monitorización encuentra apoyo en resultados obtenidos mediante el paradigma DRM. La monitorización bajo el paradigma DRM ha sido estudiada de diferentes maneras, manipulando el tiempo de presentación de las palabras para que sean estudiadas, (Gallo y Roediger, 2002), proporcionando avisos de la existencia del fenómeno a los sujetos participante en la prueba (Jou y Foreman, 2007) y modificando los tiempos de respuesta en pruebas de reconocimiento (Hintzman y Curran, 1994, Benjamín, 2001).

Benjamin (2001, Experimento 2) utilizando el paradigma DRM, se planteó estudiar el efecto que la manipulación temporal de la respuesta y los múltiples ensayos de estudio/test tenían sobre el falso reconocimiento. Para la manipulación temporal de la respuesta construyó dos situaciones experimentales, una en la que los sujetos debían responder a las palabras de la fase de test en un intervalo de tiempo de 750 milisegundos (condición de presión temporal) y otra en la que los sujetos no tenían presión temporal de respuesta. Los resultados mostraron menores niveles de falso reconocimiento para aquellas situaciones que favorecían la monitorización (más oportunidades de estudio y ausencia de presión temporal en la respuesta en la prueba) frente a las que no lo hacían.

Teniendo en cuenta la posible alteración de memoria que presentan los pacientes afectados de DM2 y la importancia de la puesta en marcha de los procesos de monitorización como base de la explicación de las diferencias en resultados en tareas de distorsión de la memoria; nuestro objetivo fundamental se centra en el estudio de los procesos de monitorización en los pacientes con DM2, de tal forma que la evaluación de estos, nos permita conocer si éste grupo de población presentan alteraciones a nivel cognitivo en tareas de memoria.

Para demostrar si los procesos de monitorización realmente están alterados en pacientes con DM2 se incluyó una manipulación experimental similar a la planteada por Benjamin (2001): tiempo de respuesta en la prueba de reconocimiento, de tal forma que el tiempo para emitir la respuesta en la tarea de reconocimiento podía ser de tres tipos en las palabras críticas: 250mseg, 750mseg (dificultan los procesos de monitorización) y 1500mseg (favorecen los procesos de monitorización).

Los resultados fundamentales mostraron como sujetos afectados de DM2 no se beneficiaban de las situaciones que favorecían la monitorización, presentado los mismos niveles de FR y sin existir



MEMORIA Y DIABETES MELLITUS TIPO II (DM2)

diferencias significativas entre las tres situaciones experimentales, 250mseg, 750mseg y 1500mseg.

A raíz de estos resultados podemos mostrar como los sujetos con DM2 presentan un patrón característico en la monitorización en tareas DRM. Presentando una dificultad para ponerlos en marcha. Lo que pone de manifiesto la existencia de un déficit a nivel cognitivo que podría estar muy relacionado con las explicaciones que se dan a los resultados en este tipo de tareas en patologías como la enfermedad de Alzheimer.

MÉTODO

OBJETIVO

Comprobar el déficit de los procesos cognitivos, monitorización de pacientes con DM2 en una tarea de memoria bajo el paradigma DRM.

PARTICIPANTES

La muestra estuvo formada por un total de 30 participantes, de edades comprendidas entre 60-88 años con patología diabética diagnosticada (DM2). El tiempo medio de duración de la DM2 fue de 10,6 años. La media de edad fue de 72,6 años y la desviación típica de 3,09. El número de hombres/ mujeres que conformaron la muestra fue de 12 y 18 respectivamente.

El IMC medio, se determinó en 29,3.

Como criterios de exclusión se propusieron los siguientes: hipertensión, dislipemia, tabaquismo, deterioro cognitivo.

La muestra tenía como tratamiento antidiabéticos orales (metformina).

La media de los niveles de glucosa fue de 130 mg%.

INSTRUMENTOS

Como materiales de estudio se utilizaron un total de 12 listas de 10 palabras cada una. Las palabras de cada lista con sus correspondientes palabras críticas se seleccionaron utilizando las Normas de Asociación Libre compiladas por Fernández, Díez y Alonso (2008). De todas las listas obtenidas, se hizo una selección basada en la frecuencia, longitud de las palabras críticas y fuerza asociativa inversa (FAI) de las palabras de la lista con el ítem crítico.

Las palabras críticas seleccionadas según este criterio fueron sustantivos de 2 y 3 sílabas, con una frecuencia de uso en el idioma castellano superior a 80 por 2 millones

según índices proporcionados por Alameda y Cuetos (1995). Dichas palabras no fueron presentadas a los sujetos para su estudio, sino que fueron utilizadas como palabras críticas en las pruebas de memoria y tenidas en cuenta en los análisis.

Finalmente, para cada una de las 12 palabras críticas se elaboró una lista de 10 palabras relacionadas. Los asociados de cada una de las palabras críticas se seleccionaron en función de la fuerza asociativa inversa (FAI) dentro de un determinado rango de asociación. Así, el rango de asociación de la primera palabra relacionada con la crítica estaba entre .60 y .70. La segunda palabra en cada lista tenía un rango de asociación con su palabra crítica entre .50 a .60. El rango para el tercer asociado estaba entre .40 y .50. Para el cuarto asociado el rango fue de .30 a .40. Para el quinto entre .20 y .30. Para el sexto entre .10 y .20. Para el séptimo asociado el rango estaba comprendido entre .05 y .10. Y finalmente, los tres últimos asociados, el octavo, noveno y décimo, el rango de asociación con su palabra crítica fue de .003.

La media de letras de los asociados oscilaba entre 5,2 y 6,8 letras. La FAI media de cada una de las 12 listas experimentales estaba entre, 0,28 y 0,24.



PSICOLOGÍA Y VALORES EN EL MUNDO ACTUAL

Además de las listas de asociados, se llevó a cabo una selección de palabras para ser utilizadas como ítems de relleno en las listas de estudio y como distractores en las pruebas de reconocimiento. Las palabras de relleno ocuparon las 3 primeras y 3 últimas posiciones en las listas de estudio.

Dichas palabras tenían unas características similares a las palabras de estudio en cuanto a número de letras, cuya media se encontraba entre 5,2 y 7 letras, y en cuanto a frecuencia, que estaba entre 2 y 1.965. Los distractores, eran palabras que no estaban relacionadas con las de estudio, ni con la palabra crítica, que aparecían de forma aleatoria a lo largo de las condiciones experimentales y cuya media de letras era similar a la de las palabras de estudio con una media de letras oscilando entre 5,1 y 7. Todas las listas de los ensayos tenían esta estructura general.

PROCEDIMIENTO

El diseño experimental fue intrasujeto. La variable independiente fue el tiempo de demora en la respuesta, con tres niveles: 250 milisegundos, 750 milisegundos y 1500 milisegundos. La variable dependiente fueron los niveles de reconocimiento (falso, correcto y falsas alarmas).

Los participantes pasaron por una única sesión experimental que duraba aproximadamente unos 20 minutos. La presentación se llevó a cabo en un ordenador, con el programa E-Prime 1.1 (2001). Cada sesión comenzaba con la administración de las instrucciones en la pantalla del ordenador. Después de leer las instrucciones, el experimentador pulsaba una tecla y comenzaba el experimento. El experimento consistía en la presentación de 6 ensayos de estudio de lista-test. Al comienzo de cada ensayo un mensaje en la pantalla indicaba al sujeto la aparición de una nueva lista de estudio. Inmediatamente después, se presentaba en la pantalla una lista de 26 palabras. De ellas, 20 palabras eran los 10 asociados correspondientes a cada una de las 2 palabras críticas y las otras 6 palabras eran de relleno. Con el objeto de evitar efectos de primacía y recencia, las palabras de relleno ocuparon las 3 primeras y las 3 últimas posiciones de la lista y las otras 20 palabras se repartían al azar en las posiciones intermedias.

Al finalizar la presentación de cada lista, un mensaje indicaba a los participantes que la prueba de memoria iba a comenzar. Dicha prueba consistía en una prueba de reconocimiento compuesta por 16 palabras: 8 palabras estudiadas, 6 palabras distractoras y 2 palabras críticas.

Las palabras de la lista de reconocimiento aparecían, de una en una, en el centro de la pantalla y el sujeto debía contestar si recordaba o no haber estudiado previamente la palabra. Para emitir su respuesta utilizaba dos teclas del teclado del ordenador, la tecla "L" para responder que SI había estudiado la palabra y la tecla "D" para responder que NO la había estudiado. Además, para manipular la velocidad de respuesta, se utilizó un procedimiento de señal-respuesta (Yonelinas, 2002). La respuesta del sujeto en esta fase estaba sujeta a una manipulación. Esta manipulación se basaba en la demora de la respuesta (250 milisegundos, 750 milisegundos, 1500 milisegundos).

El sujeto debía responder a la palabra después de escuchar una señal auditiva (un tono medio). Este tono podía ocurrir con una demora de 250, 750 ó 1500 milisegundos. Los tiempos estaban aleatorizados para las palabras estudiadas y distractores.

Con el fin de proporcionar a los participantes información sobre la adecuación temporal de su respuesta, si la respuesta del sujeto ocurría antes de la señal auditiva, un mensaje le indicaba que debía esperar a la señal. Si por el contrario, la respuesta del sujeto era posterior a los 750 milisegundos que seguían a la señal auditiva, otro mensaje le indicaba que debía contestar más rápido. Al finalizar cada ensayo se ofrecía a los participantes un feedback sobre la ejecución en la prueba de reconocimiento señalando el porcentaje de aciertos y el porcentaje de respuestas en el tiempo.

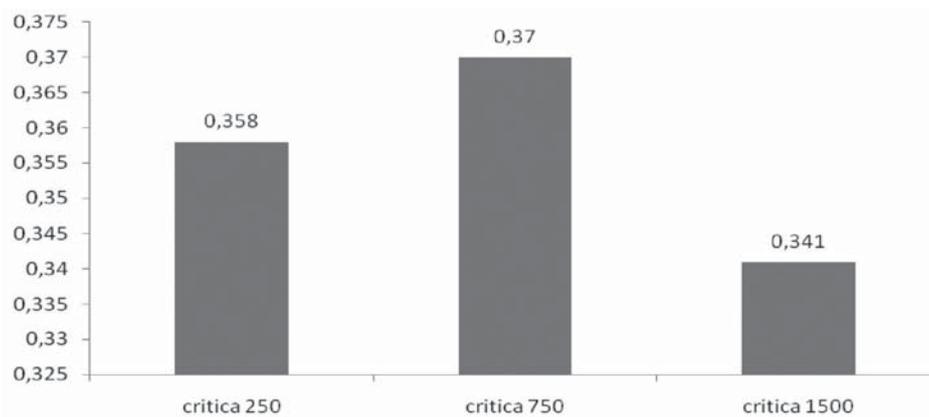


MEMORIA Y DIABETES MELLITUS TIPO II (DM2)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis descriptivos para los diferentes tipos de palabras; estudiadas, distractores y críticas fueron los siguientes: palabras estudiadas (media = 0,69, sd = 0,271), distractores (media = 0,18, sd = 0,21) y palabras críticas (media = 0,46, sd = 0,328). Los análisis a posteriori mostraron diferencias significativas entre los tres tipos de palabras. Las diferencias entre las palabras estudiadas y los distractores y entre las palabras estudiadas y las críticas fueron significativas [$t(29) = 8,783$, $p < .0001$; $t(29) = 4,035$, $p = .0004$, respectivamente]. Es decir, las palabras estudiadas se reconocieron con mayor probabilidad que las palabras críticas y que los distractores. Además, las palabras críticas se reconocieron falsamente con mayor probabilidad que los distractores [$t(29) = 4,114$, $p = .0003$]. En cuanto al tiempo de demora en la señal de respuesta (monitorización), en sus tres condiciones 250, 750 y 1500 milisegundos, los análisis mostraron que el falso reconocimiento de las palabras críticas con demora de 250 milisegundos fue de 0,35; con demora de 750 milisegundos la media de falso reconocimiento fue de 0,37; y con demora de 1500 milisegundos la media de falso reconocimiento fue de 0,346.

Figura 1. Niveles de falso reconocimiento de las palabras críticas para los tres tiempos de respuesta.



Las pruebas estadísticas de las comparaciones más específicas no arrojaron diferencias significativas entre la demora de 250 milisegundos 750 y la de 1500 milisegundos siendo los resultados de las pruebas los siguientes; [$t(29) = 0,44$, $p > .05$ para la comparación de 750 milisegundos frente a 1500 milisegundos; $t(29) = 0,2339$, $p > .05$ para 750miliseundos y 250miliseundos y $t(29) = 0,254$, $p > .05$ para 1500miliseundos y 250miliseundos].

Tabla 1. Diferencias de medias para los tres tiempos de respuesta 250mseg, 750mseg y 1500mseg.

	Mean difference	DF	t-value	P-value
Critica 250-750 mseg	0,017	29	0,0239	0,8130
Critica 250-1500 mseg	0,017	29	0,254	0,8012
Critica 750-1500 mseg	0,033	29	0,441	0,6624



PSICOLOGÍA Y VALORES EN EL MUNDO ACTUAL

Los resultados muestran un posible deterioro que corrobora el planteamiento teórico de este trabajo, ya que los niveles de aciertos en este tipo de tareas suelen ser mayores, por encima de 0.70 incluso siendo el de FA inferior a 0,18.

DISCUSIÓN

A la vista de los resultados se corroboran las hipótesis que ya se incluían en la parte correspondiente a la introducción, en la que los sujetos con alteraciones metabólicas presentan algún tipo de disfunción a nivel cognitivo. En este caso los sujetos con DM2, enfermedad que hoy en día tiene una elevada tasa de prevalencia en la población española y a nivel mundial, presentan déficits en tareas de memoria en la puesta en marcha de procesos de monitorización en tareas DRM. Este tipo de resultados nos señala la importancia de estudio de los déficits cognitivos en este tipo de patologías, sobretodo debido a la importancia de la DM2 como factor de riesgo de la enfermedad de Alzheimer. Poniendo de manifiesto la necesidad de estudiar de manera más profunda el comportamiento de las personas con DM2 en tareas de memoria y comparar su rendimiento en este tipo de tareas al que presentan pacientes con DM2, acercando dos patologías tan aparentemente dispares como son la enfermedad de Alzheimer y la DM2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alameda, J. R. y. Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Arvanitakis, Z., Wilson, R.S., et al. (2004). Diabetes Mellitus and risk of Alzheimer disease and decline in cognitive function. *Arch Neurol.*, 61, 661-666
- Awad, N., Gagnon, M., y Messier, C. (2004). The relationship between impaired glucose tolerance, type 2 diabetes and cognitive function. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 1044-1080.
- Benjamin, A. S. (2001). On the dual effects of repetition on false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 27(4), 941-947.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 17-22.
- Den Heijer, T., Vermeer, S.E., Van Dijk, E.J., N.D., Koudstaal, P.J., Hofman, A., y Breteler, M.M.B (2003). Type 2 diabetes and atrophy of medial temporal lobe structures on brain MRI. *Diabetologia*, 46, 1604-16010.
- Donohoe, R. T., y Benton, D. (2000). Glucose tolerance predicts performance on test of memory and cognition *Psychology and Behaviour*, 71, 395-401.
- Fernández, A., Díez, E. y Alonso, M.A. (2008). *Materiales normativos en castellano*. Página web del Grupo de Investigaciones Cognitivas. Universidad de Salamanca: <http://web.usal.es/~emid/normas/index.html>
- Gallo, D. A., y Roediger, H. L., III. (2002). Variability among word lists in eliciting memory illusions: Evidence for associative activation and monitoring. *Journal of Memory and Language*, 47, 469-497.
- Gallo, D. A. (2006). *Associative illusions of memory: False memory research in DRM and related tasks*. Psychology Press.
- Gardiner, J. M., Bowler, D. M., & Grice, S. J. (2003). Further evidence of pre-served priming and



MEMORIA Y DIABETES MELLITUS TIPO II (DM2)

- impaired recall in adults with Asperger,s syndrome. *Journal of Autim &Developmental Disorders*, 33, 259-269.
- Gispen, W. H., Biessels, G. J (2000). Cognition and synaptic plasticity in Diabe-tes Mellitus. *Trends Neurosci.* 23, 542-549
 - Gregg, E.W., y Brown, A. (2003). Cognitive and physical disabilities and aging-related complications of diabetes. *Clinical Diabetes*, 21, 113-118.
 - Hintzman, D. L., & Curran, T. (1994). Retrieval dynamics of recognition and frequency judgments: Evidence for separate processes of familiarity and recall. *Journal of Memory and Language*, 33(1), 1-18.
 - Johnson, M. K., Foley, M. A., Suengas, A. G., & Raye, C. L. (1988). Phenome-nal characteristics of memories for perceived and imagined autobiographical events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(4), 371-376.
 - Jou, J., y Foreman, J. (2007). Transfer of learning in avoiding false memory: The roles of warning, immediate feedback, and incentive. *The Quarterly Journal of Experi-mental Psychology*, 60, 877-896.
 - Moritz, S., Glascher, J., & Brassens, S. (2005). Investigation of Mood-Congruent False and True Memory Recognition in Depression. *Depression and Anxiety*, 21(1), 9-17.
 - Ramasamy, R., Vannucci, S.J., Yan, S.S, Herold, K., Yan S.F., y Smitdt, A.M. (2005). Advanced gly-cation end products and RAGE: A common thread in aging, dia-betes, neurodegeneration and inflammation. *Glycobiology*, 15, 16R-28R.
 - Ballesteros, S., y Reales, J. M. (2004). Intact haptic priming in normal aging and Alzheimer´s dise-ase: Evidence for dissociable memory systems. *Neuropsychologia*, 44, 1063-1070.
 - Redondo, M.T., Reales, M.J., Ballesteros, S. (2010). Memoria implícita y explí-cita con trastornos metabólicos producidos por la diabetes mellitus tipo 2. *Psicología*, 31, 87-108.
 - Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remem-bering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, M-emory, and Cognition*, 21, 803-814.
 - Simons, J. S., Lee, A. C.H., Graham, K. S., Verfaellie, M., Koutstaal, W., Hodges, J. R., Schacter, D. L., & Budson, A. E. (2005). Failing to get the gist: Reduced false recognition of semantic associa-tes in semantic dementia. *Neuropsychology*, 19, 353- 361.
 - Steen, E., Terry, B. M. (2005). Impaired insulin and insulin-like growth factor expression and sig-nalling mechanism in Alzheimer,s disease-is this type 3 Diabetes? *J.Alzheimers Dis.* 7, 63-80
 - Whalley, L.J. (2002). Brain ageing and dementia: What makes the difference? *British Journal of Psychiatry*, 181, 369-371.
 - Yonelinas, A. P. (April 2002). The Nature of Recollection and Familiarity: A Review of 30 Years of Research, *Journal of Memory and Language*, 46 (3), 441-517(477)
 - Zhao, W.Q., Chen, H. (2004) Insulin and the insulin receptor in experimental models of learning and memory. *Eur. J. Pharmacol.* 490, 71-81