

Procesos de codificación y funciones ejecutivas en pacientes con esclerosis múltiple

Isabel Introzzi*, Sebastián Urquijo* y María Fernanda López Ramón*,**

* Universidad Nacional de Mar de Plata/CONICET (Argentina) y ** Universidad de Granada

Aunque el déficit en la memoria episódica en pacientes con esclerosis múltiple (EM) constituye un dato bien establecido, aún no existe acuerdo respecto al origen de este trastorno en términos de procesos cognitivos. Mientras la mayoría de los estudios lo atribuyen a defectos en los procesos mnésicos de recuperación, otros aportan evidencia a favor de la hipótesis que considera que el problema se origina en dificultades en los procesos mnésicos de codificación. Por otro lado, el análisis de la relación entre los procesos de codificación y el funcionamiento mnésico en esta patología es un tema escasamente estudiado. En el presente estudio analizamos los procesos de codificación y sus relaciones con los procesos de control ejecutivo en un grupo de pacientes con EM. Para la evaluación de los procesos de codificación se utilizó un conjunto de índices del TAVEC y para los procesos ejecutivos una tarea de fluencia verbal semántica, el WCST y la escala matrices del WAIS III. Se trabajó con 36 pacientes con diagnóstico de EM y 36 controles sanos apareados por edad y nivel educacional. Los resultados muestran un déficit en los procesos de codificación y la existencia de una asociación significativa entre estos procesos y el funcionamiento ejecutivo.

Coding processes and executive functions in multiple sclerosis. Although episodic memory deficit in patients with multiple sclerosis (ME) is a well established fact, there is no agreement about the origin of this disorder in terms of cognitive processes. Whereas most of the studies attribute this deficit to defects in memory recovery processes, others contribute evidence in favor of the hypothesis that considers that it originates in difficulties in coding memory processes. However, the analysis of the relationship between coding processes and memory functioning in ME is a scantily studied topic. In the present article, we studied coding processes and their relationships with executive control processes in a group of patients with ME. We used a set of indexes of the Test of Verbal Learning from the TAVEC test for the evaluation of the coding processes. To assess the executive processes we used a semantic verbal fluency task, the WCST, and WAIS III scale of matrixes. We worked with 36 patients with ME diagnosis and 36 healthy control participants, paired by age and educational level. The results showed a deficit in the coding processes and the existence of a significant association between these processes and executive functioning.

Entre las enfermedades neurológicas conocidas, la esclerosis múltiple (EM) es una de las más dramáticas y menos comprendidas. Se caracteriza por la presencia de lesiones desmielinizantes múltiples y focales que se distribuyen a lo largo de la sustancia blanca del sistema nervioso central, generando un conjunto heterogéneo de déficits cognitivos y trastornos neurológicos (Gold y Leiguarda, 1992).

Entre la variada sintomatología de la EM se encuentra la alteración de funciones superiores (déficit cognitivo), que repercute en aspectos vitales tan importantes como el trabajo o las relaciones familiares y sociales, interfiriendo considerablemente en la calidad de vida de los pacientes (Rao, Leo, Bernardin y Unverzagt, 1991).

Del conjunto de alteraciones cognitivas, el déficit en la memoria parece ser uno de los trastornos más frecuentes asociados a esta patología (Armstrong et al., 1996; Rao, 1986). Aunque la memoria episódica se encuentra claramente afectada, otros sistemas mnésicos tales como la memoria semántica, la memoria implícita y la memoria a corto plazo se encontrarían preservados.

A pesar de que en la literatura sobre el tema se observa la existencia de un consenso en relación a los problemas de memoria, la explicación de los mismos, en términos de procesos cognitivos, aún hoy es objeto de debate y discusión. Mientras la teoría clásica atribuye el trastorno a una dificultad en los procesos mnésicos de recuperación, existe evidencia que apoya la hipótesis contraria, la que sostiene que los problemas resultan principalmente de defectos en los procesos de codificación (Carroll, Gates y Roldan, 1984).

La mayoría de los estudios clásicos que atribuyen el problema de memoria exclusivamente a defectos en los procesos de recuperación han utilizado como método de evaluación de los procesos mnésicos la comparación del recuerdo libre con el reconocimiento. Un perfil mnésico caracterizado por valores anormales en recuerdo

libre y valores normales en reconocimiento ha sido utilizado como principal evidencia de una alteración en los procesos de recuperación, bajo el supuesto de que si los pacientes reconocen sin dificultad los elementos de la lista inicial, esto implica que los procesos de codificación, aprendizaje y almacenamiento de la información están intactos, pues de lo contrario no podrían ser reconocidos. Consecuentemente, se descarta la posible alteración de los procesos de codificación y organización y se establece la existencia de problemas en los procesos de búsqueda y recuperación de la información, que caracteriza a la fase de la recuperación (Junqué y Barroso, 1999; Rao, Leo y Aubin-Faubert, 1989).

El diseño de nuevos instrumentos y paradigmas de exploración de los procesos mnésicos ha favorecido la aparición de evidencia a favor de la hipótesis contraria, es decir, aquella que supone que el origen de los problemas mnésicos en esta patología se explica principalmente por un déficit en los procesos de codificación (Carrrol, Gates y Roldan, 1984; Demaree, Gaudino, DeLuca y Joseph, 2000). Además, Gershberg y Shimamura (1985) muestran la coexistencia de resultados normales en tareas de reconocimiento y déficit en tareas que, típicamente, se asocian a procesos de organización de la información. Esto permite cuestionar que se siga considerando a la obtención de valores normales en pruebas de reconocimiento como único criterio para establecer déficit en los procesos de recuperación y, consecuentemente, descartar cualquier alteración en los procesos de codificación en pacientes con alteración mnésica.

En un estudio reciente, Introzzi, Canet Juric, Andrés y Richard's (2007) estudiaron los procesos mnésicos de codificación y recuperación en 36 pacientes con diagnóstico de esclerosis múltiple (EM) y encontraron alteraciones en ambos procesos mnésicos. Interpretaron los defectos en los procesos de recuperación como una disfunción secundaria de la alteración en la codificación y organización de la información.

Por otra parte, existen evidencias que indican que una alta proporción de pacientes con EM presentan alteración en sus funciones ejecutivas (Arnett, Rao, Grafman, Bernardin, Luchetta et al., 1997; Beatty, Goodkin, Beatty y Monson, 1989) y sostienen que las lesiones en el lóbulo frontal pueden dar lugar a un déficit de funciones ejecutivas tales como el razonamiento, conceptualización, planificación de acciones o resolución de problemas.

Aunque se han propuesto distintas definiciones, actualmente la mayoría de los autores está de acuerdo en incluir en las funciones ejecutivas (FE), a las capacidades cognitivas empleadas en situaciones en las que el sujeto debe realizar una acción finalística, no rutinaria o poco aprendida, que exige inhibir las respuestas habituales, que requiere planificación y toma de decisiones y que precisa del ejercicio de la atención consciente. Es decir, las FE se activan frente a aquellas actividades que demandan un «procesamiento controlado», es decir, un esfuerzo consciente por parte del sujeto y susceptible de ser interferido por otros estímulos concurrentes. Su principal función es permitir la adaptación de un sujeto a situaciones nuevas, especialmente cuando las rutinas de acción, es decir, las habilidades cognitivas sobreaprendidas, se tornan insuficientes (Godefroy, 2003; Ardila y Ostrosky-Solís, 2008). En líneas generales, la literatura distingue la planificación, la monitorización y la flexibilidad cognitiva como las principales FE. Entre otros, Introzzi, López Ramón y Urquijo (2008) analizaron el efecto de las FE sobre el desempeño en un conjunto de medidas de memoria con el fin de indagar si los problemas en la memoria en pacientes con EM puedan interpretarse como la manifestación de un trastorno

cognitivo más inclusivo. Se trabajó con un grupo clínico (n= 36) y un grupo control (n= 36) equiparados por edad y nivel educativo. Los resultados mostraron que el grupo clínico obtuvo valores medios significativamente inferiores en todos los índices mnésicos (con excepción de reconocimiento) y en todas las medidas ejecutivas. Además, todos los índices ejecutivos presentaron asociaciones significativas con alguno de los índices de desempeño mnésico. Concluyeron que el déficit de memoria episódica en pacientes con EM puede estar relacionado con un trastorno más amplio y global y que podría estar involucrando a las FE.

Aunque son escasos los estudios que abordan este tema, se ha encontrado que las alteraciones en las funciones ejecutivas se asocian a un uso significativamente menor de estrategias internas de organización y codificación de la información (Brand y Markowitsch, 2008; Gershberg y Shimamura, 1985; Freedman y Cermak, 1986; Kirchoff, 2009; Parkin, 1999; Persson y Nyberg, 2008). De acuerdo a esto, sería viable suponer que si se observan defectos en los procesos de codificación, éstos podrían ser explicados por una alteración más amplia y global que afecta las funciones ejecutivas. Por este motivo, en el presente estudio nos proponemos analizar la relación entre los procesos de codificación y el funcionamiento ejecutivo en pacientes con diagnóstico de EM.

Método

Participantes

Se trabajó con un grupo clínico compuesto por 36 participantes con diagnóstico de EM clínicamente definida (de acuerdo a los criterios de Poser et al., 1983) efectuado por médicos del Servicio de Neurología del Instituto Nacional de Rehabilitación Psicosfísica del Sur (INAREPS) de la ciudad de Mar del Plata (Argentina). Estos pacientes también fueron evaluados por los Servicios de Psicología, Fisiatría, Psiquiatría, Fonoaudiología y Clínica Médica de dicha institución. Al momento de la evaluación no se encontraban en tratamiento de rehabilitación neuropsicológica. Se descartaron aquellos participantes con antecedentes de alcoholismo, abuso de drogas u otros trastornos neurológicos, psiquiátricos o psicológicos. Se conformó un grupo control compuesto por 36 participantes normales, sin antecedentes de enfermedades o trastornos, pareados por sexo, edad y nivel educacional, con los participantes del grupo clínico. Los datos demográficos y clínicos se presentan en la tabla 1.

Instrumentos

Para evaluar la memoria episódica y los procesos de codificación se utilizó el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC), de Benedet y Alejandro (1998), adaptación española del *California Verbal Learning Test - CVLT* (Delis, Kramer, Kaplan y Ober, 1987). Esta herramienta permitió obtener una medida del nivel de funcionamiento de la memoria episódica y un conjunto de índices discriminados para la valoración de los procesos de codificación, almacenamiento y recuperación.

Para la evaluación de las funciones ejecutivas se utilizó el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss, 2001), el subtest matrices de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-III (Wechsler, 1999) y el Test de evocación verbal (fluidez semántica) del Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica (Peña Casanova, 1991).

Tabla 1
Datos demográficos y clínicos de la muestra del estudio

| | | Esclerosis múltiple N= 36 | Grupo control N=36 |
|--|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| Edad en años | | 42.1 (10.5)* | 43. 7 (10.5)* |
| Sexo | Femenino | 41.7% | 61.1% |
| | Masculino | 58,3% | 38,9% |
| Educación (años de escolaridad) | De 1 a 7 años | 33.3% 6.75 (.62)* | 33.3% 6.33 (.78)* |
| | De 8 a 12 años | 47.2% 11.88 (.48)* | 44.4% 12 (.42)* |
| | Más de 13 años | 19.4% 15.86 (.23)* | 22.2% 16.09 (.83)* |
| Forma clínica | Brotos remisiones | 72% | - |
| | Crónica progresiva | 28% | - |
| Años desde inicio | | 10.8 (4.8)* | - |
| * Nota: representan valores promedio (desvío estándar) | | | |

Con el objeto de valorar la atención selectiva y su principal mecanismo, el control o mecanismo inhibitorio, se utilizó la versión normatizada del Test Stroop de colores y palabras (Golden, 1999).

En la tabla 2 se describe el conjunto de índices utilizados para la evaluación de la memoria episódica verbal, los procesos de memoria (codificación, almacenamiento y recuperación), las funciones ejecutivas y la atención selectiva.

Procedimiento

Se contactó con los participantes del estudio y se les explicó mediante una entrevista en detalle en qué consistía el mismo. A continuación los participantes explicitaban su voluntad de participar o no de la experiencia a través de un consentimiento informado. Los pacientes fueron derivados y citados por el Servicio de Neurología del Instituto Nacional de Rehabilitación Psicofísica del Sur (INAREPS) de la ciudad de Mar del Plata (Argentina) a un consultorio provisto por el instituto para la evaluación. La administración de los instrumentos aplicados a cada sujeto se efectuó en un encuentro de entre 40 y 60 minutos, empleándose los protocolos originales de cada técnica.

Tabla 2
Instrumentos e índices utilizados en el estudio

| Función | | Índices | Descripción |
|--|---|---|--|
| TAVEC | Memoria episódica verbal | <i>Aprendizaje total Lista A</i> | Sumatoria de las palabras correctas registradas en los 5 ensayos de aprendizaje de la Lista A (lista de aprendizaje). |
| | | <i>Aprendizaje ensayo 5 Lista A</i> | Sumatoria de las palabras correctas registradas en el ensayo 5 de la Lista A (lista de aprendizaje). |
| | Codificación | <i>Estrategias semánticas Lista A (ESLA)</i> | Frecuencia con que el sujeto nombra una palabra correcta de una categoría semántica inmediatamente después de otra palabra correcta de la misma categoría en los cinco ensayos de aprendizaje de la lista A. |
| | | <i>Estrategias seriales Lista A (ESerLA)</i> | Frecuencia con la que se nombra una palabra correcta inmediatamente después de otra palabra correcta que resulta ser la que le antecede en la lista A. |
| | | <i>Recuerdo libre con claves corto plazo y largo plazo</i> | Representa la sumatoria de palabras correctas al proporcionar las cuatro categorías semánticas (claves semánticas) entre las que se distribuyen las palabras de la lista A. |
| | Recuperación | <i>Discriminabilidad</i> | Representa la capacidad del sujeto de discriminar las palabras de la Lista A de los distractores de la lista de reconocimiento, tomando como valor de referencia el número de falsos positivos. |
| | | <i>Estrategias semánticas recuerdo libre corto plazo y largo plazo</i> | Ídem ESLA, pero en las fases de recuperación de la información (prueba de recuerdo libre a corto plazo y prueba de recuerdo libre largo plazo). |
| <i>Estrategias seriales recuerdo libre corto plazo y largo plazo</i> | | Ídem ESerLA, pero en las fases de recuperación de la información (prueba de recuerdo libre a corto plazo y prueba de recuerdo libre largo plazo). | |
| | <i>Aciertos en la lista de reconocimiento</i> | Representa el número de palabras identificadas correctamente en la lista de reconocimiento. | |
| Procesos de almacenamiento | <i>Índice de almacenamiento</i> | Representa la diferencia de palabras registradas entre las pruebas de recuerdo libre a corto y largo plazo. | |
| WCST | Función ejecutiva | <i>Respuestas perseverativas</i> | Refleja la cantidad de respuestas perseverativas en la realización del test. |
| | | <i>Errores perseverativos</i> | Refleja la cantidad de errores perseverativos en la realización del test. |
| | | <i>Número de categorías completas</i> | Corresponde al número de secuencias de 10 emparejamientos correctos (hasta un máximo de 6). |
| Test de Barcelona | Función ejecutiva | <i>Test de fluidez verbal</i> | Representa la cantidad de animales mencionados por el sujeto en un intervalo de 60 segundos. |
| WAIS-III | Función ejecutiva | <i>Matrices</i> | Representa la cantidad de problemas (matrices) resueltas correctamente. |
| Stroop | Atención selectiva | <i>Índice de interferencia</i> | Refleja la capacidad del individuo para inhibir respuestas automáticas. |

Análisis de datos

Se aplicaron análisis de covarianza multivariados (MANCOVA) y univariados (ANCOVA) para el establecimiento de diferencias entre grupos para las variables del estudio. Para establecer la existencia de asociaciones entre las variables se utilizaron pruebas de correlación del producto de los momentos de Pearson. El nivel

Tabla 3
Estadísticos descriptivos para el grupo control y clínico

| Función | Índices | X (DE) | |
|--------------------------|---|------------------|------------------|
| | | Grupo clínico | Grupo control |
| Memoria episódica verbal | Aprendizaje total Lista A | 41.58 (11.07) | 51.69 (6.98) |
| | Aprendizaje ensayo 5 Lista A | 9.83 (2.73) | 12.47 (1.59) |
| Codificación | Estrategias semánticas Lista A | 9.53 (7.70) | 16.78 (9.01) |
| | Estrategias seriales Lista A | 4.28 (2.93) | 3.08 (2.73) |
| | Recuerdo libre con claves corto plazo | 8.78 (3.68) | 12.19 (1.95) |
| | Recuerdo con claves largo plazo | 9.28 (3.96) | 12.31 (1.86) |
| | Discriminabilidad | 92.61 (6.01) | 95.77 (4.25) |
| Recuperación | Estrategias semánticas recuerdo libre corto plazo | 2.72 (2.63) | 5.08 (2.97) |
| | Estrategias semánticas recuerdo libre largo plazo | 3.33 (3.01) | 5.86 (2.68) |
| | Estrategias seriales recuerdo libre corto plazo | 0.25 (0.60) | 0.53 (0.77) |
| | Estrategias seriales recuerdo libre largo plazo | 0.56 (0.87) | 0.53 (0.81) |
| | Aciertos en la lista de reconocimiento | 14.17 (1.79) | 14.81 (1.26) |
| Almacenamiento | Índice de almacenamiento | -10.2 (31.14) | -7.9 (11.3) |
| Función ejecutiva | Respuestas perseverativas | 19.94 (15.91) | 39.09 (31.45) |
| | Errores perseverativos | 18.06 (13.87) | 35.60 (28.10) |
| | Número de categorías completas | 3.57 (2.18) | 5.08 (1.59) |
| | Test de fluidez verbal | 7 (29) | 16.18 (5.31) |
| | Matrices | 11.97 (6.06) | 16.67 (2.11) |
| Atención focalizada | Índice de interferencia | 3.75 (9.06) | 2.11 (6.07) |

alfa (límite de significación) establecido para las pruebas estadísticas fue menor de 0,05 en todos los casos.

Resultados

A través de un análisis de varianza multivariado se estableció la ausencia de diferencias medias significativas entre los tipos clínicos de la patología (brotes remisiones vs crónica progresiva) en los distintos índices mnésicos y ejecutivos. Por este motivo, para el análisis de los datos se tomó como referencia el grupo clínico en su totalidad, sin discriminar la forma clínica de EM. Se confirmó la ausencia de diferencias medias significativas entre grupo control y clínico en las variables demográficas (edad y educación), en el índice de interferencia del Test de Stroop ($t = -.890, p = 0,377$) y en el índice de almacenamiento ($t = 43,997, p = 0,094$), lo que permitió

Tabla 4
Análisis de covarianza univariado (con la covariable edad y nivel de educación) para el grupo control y clínico

| ANCOVA | | | | | | |
|--------------------------|---|------------------|--------|------|--------------|--------------------|
| Función | Índices | Media cuadrática | F | Sig. | Eta2 parcial | Potencia observada |
| Memoria episódica verbal | Aprendizaje total Lista A | 123.25 | 24.69 | .001 | .27 | .99 |
| | Aprendizaje ensayo 5 Lista A | 123.25 | 24.69 | .001 | .27 | .99 |
| Codificación | Estrategias semánticas Lista A | 963.03 | 14.77 | .001 | .178 | .966 |
| | Estrategias seriales Lista A | 13.41 | 1.53 | .220 | .022 | .230 |
| | Recuerdo libre con claves corto plazo | 204.19 | 24.84 | .001 | .268 | .998 |
| | Recuerdo con claves largo plazo | 160.9 | 17.01 | .001 | .200 | .982 |
| Recuperación | Discriminabilidad | 168.77 | 7.31 | .009 | .097 | .759 |
| | Estrategias semánticas recuerdo libre corto plazo | 116.9 | 18.35 | .001 | .213 | .998 |
| | Estrategias semánticas recuerdo libre largo plazo | 162.80 | 18.97 | .001 | .218 | .990 |
| | Estrategias seriales recuerdo libre corto plazo | 2.37 | 3.71 | .058 | .052 | .476 |
| Función ejecutiva | Estrategias seriales recuerdo libre largo plazo | .06 | .09 | .764 | .001 | .060 |
| | Aciertos en la lista de reconocimiento | 6.81 | 2.97 | .089 | .042 | .397 |
| | Respuestas perseverativas | 7083.37 | 13.18 | .001 | .169 | .947 |
| Función ejecutiva | Errores perseverativos | 6046.26 | 13.77 | .001 | .175 | .955 |
| | Número de categorías completas | 43.82 | 14.593 | .001 | .183 | .964 |
| | Test de fluidez verbal | 396.06 | 11.852 | .001 | .154 | .924 |
| | Matrices | 439.9 | 17.083 | .001 | .208 | .983 |

* $p < .05$

establecer la existencia de un nivel de funcionamiento equivalente entre los grupos en estas variables.

Los estadísticos descriptivos de las puntuaciones obtenidas en los índices de memoria episódica, codificación, recuperación y funciones ejecutivas (tabla 3) permiten comparar el desempeño entre el grupo clínico y control en estas variables.

Para analizar la existencia de diferencias en el nivel de funcionamiento de la memoria episódica, los procesos de codificación y recuperación mnésicos, se efectuó un análisis de covarianza univariado (tabla 4) y multivariado (tabla 5), incluyendo el control de la edad y la educación.

Para evaluar las relaciones entre los procesos de codificación y las funciones ejecutivas se efectuó un análisis de correlación parcial, con control de la edad y el nivel educativo. La tabla 6 presenta los resultados obtenidos en el grupo clínico.

Los resultados presentados en la tabla 6 muestran que en el grupo clínico todos los índices ejecutivos presentan relaciones estadísticamente significativas con alguno de los índices de codificación.

Discusión y conclusiones

En primer lugar, y en coincidencia con la mayoría de los trabajos sobre el tema, nuestros resultados confirman que los pacientes con EM presentan una disminución en el funcionamiento de la memoria episódica y de las funciones ejecutivas. Así, el análisis multivariado y univariado de los índices de aprendizaje y ejecutivos muestran en el grupo clínico valores significativamente inferiores respecto al grupo control (tablas 4 y 5).

En relación al estudio de los procesos mnésicos, los resultados obtenidos indican que el grupo clínico, además de presentar dificultades en los procesos de recuperación, manifiesta también un déficit o afectación en los procesos de codificación y organización de la información.

Los datos indican que al momento de evocar o recuperar la información, los pacientes con EM utilizan un número significativamente menor de estrategias semánticas y la misma cantidad de estrategias seriales que el grupo control (tablas 4 y 5). Sin embargo, es notorio el déficit en la implementación de estrategias semánticas como criterio organizativo de búsqueda para recuperar información almacenada en el sistema, lo que interpretamos como evidencia a favor de dificultad en los procesos mnésicos de recuperación. La ausencia de diferencias significativas en el índice *Aciertos en la Lista de Reconocimiento* también sugiere la misma conclusión en relación a los procesos de recuperación. Si los pacientes con dificultades mnésicas reconocen normalmente la información en la lista de reconocimiento, suele sostenerse que el problema se origina principalmente en una dificultad que afecta los procesos de recuperación (Caine, Bamford, Schiffer, Shoulson y Levy, 1986; Rao, 1986; Rao, Leo y Aubin-Faubert, 1989; Van den Burg, Van Zomeron, Minderhoud, Orange y Meijer, 1987). Es decir, se supone que si el paciente reconoce los elementos de la lista de reconocimiento normalmente, esto se debe a que la información ya ha sido correctamente codificada y almacenada en el sistema, lo que conduce a descartar la existencia de un déficit en los procesos de codificación. Consideramos que este resultado es insuficiente para descartar alteración en los procesos de codificación y aprendizaje, ya que tanto en éste como en otros estudios (Gershberg y Shimamura, 1985) se han obtenido perfiles de desempeño mnésico que muestran la coexistencia de resultados normales en reconocimiento junto a indicadores de alteración en índices de codificación. Por este motivo, además del índice *Aciertos en la Lista de Reconocimiento* se utilizó un conjunto diverso de medidas que consideramos adecuado para la valoración de los procesos de codificación.

En estas medidas de codificación, el grupo clínico obtuvo puntuaciones medias significativamente inferiores tanto en la combinación de los distintos índices como en análisis individual (tablas 4 y 5).

El análisis de cada uno de los índices mostró que aunque el grupo clínico empleó un número significativamente inferior de estrategias semánticas para el aprendizaje de la lista A, la frecuencia de uso de las estrategias seriales fue equivalente en ambos grupos. Actualmente se sabe que el uso de estrategias semánticas tiene una influencia positiva sobre el recuerdo o desempeño mnésico (Kirchhoff, 2009; Sohlberg y Mateer, 2001) y que, por otro lado, este recurso resulta más eficaz que la implementación de estrategias seriales frente a listas de cierta extensión tal como la que se utilizó en este estudio. De acuerdo a esto, es lógico suponer que la pobreza manifestada en el uso de estrategias semánticas en el grupo con EM posiblemente explique en parte el problema mnésico en este tipo de pacientes. Estos resultados también permiten comprender

Tabla 5
Análisis de covarianza multivariado (con la covariable edad y nivel de educación.) para el grupo control y clínico

| Índices | MANCOVA | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------|----------------|--------------------|
| | Estadístico | F | Sig. | Eta. 2 parcial | Potencia observada |
| Índices de memoria episódica verbal | Traza de Pillai | 5.58 | .001* | .304 | .987 |
| Índices de codificación | Traza de Pillai | 5.58 | .001* | .304 | .987 |
| Índices de recuperación | Traza de Pillai | 3.94 | .001* | .341 | .983 |
| Función ejecutiva | Traza de Pillai | 5.399 | .001* | .307 | .983 |

* $p < .05$

Tabla 6
Correlación parcial entre índices de codificación y de procesos ejecutivos para el grupo clínico

| | Funciones ejecutivas | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------|----------|
| | Respuestas perseverativas | Errores perseverativos | Número de categorías completas | Fluidez verbal | Matrices |
| Estrategias semánticas Lista A | -.311 | -.319 | .262 | .442* | .547* |
| Recuerdo libre con claves corto plazo | -.426* | -.445* | .439* | .399* | .637* |
| Recuerdo con claves largo plazo | -.412* | -.434* | .437* | .378* | .658* |
| Discriminabilidad | -.251 | -.222 | .180 | .330 | .293 |
| Estrategias seriales Lista A | -.031 | -.128 | -.251 | -.255 | .080 |

* $p < .05$

con mayor claridad las puntuaciones medias significativamente inferiores en los índices *Recuerdo con claves a corto plazo* y *Recuerdo con claves a largo plazo*. El pobre desempeño en estos índices indica un escaso beneficio de las claves y ayudas semánticas proporcionadas por el examinador. Es decir, si los pacientes no utilizan de manera sistemática criterios semánticos de organización de la información para su aprendizaje (lo que se ha manifestado en la escasa frecuencia de uso de estrategias semánticas en la lista A), es comprensible que en la fase de la recuperación la ayuda semántica no haya resultado efectiva.

El grupo clínico también obtuvo valores medios significativamente inferiores en el índice *Discriminabilidad*, manifestando cierta dificultad en rechazar las palabras distractoras de la lista de reconocimiento. De acuerdo al modelo propuesto por Einstein y Hunt (1980), esto podría interpretarse como una dificultad en los mecanismos de análisis inter-ítem e intra-ítem, necesarios ambos para un aprendizaje discriminado. Así, se considera que la habilidad de extraer información relacional, pero también distintiva de las palabras de la lista de aprendizaje, es lo que permite en la prueba de reconocimiento discriminarlas de los estímulos distractores (que integran la lista de aprendizaje). Por este motivo, planteamos que estos resultados indican cierta dificultad en los mecanismos de análisis «intra» e «inter» ítem considerados fundamentales para una codificación exitosa.

El objetivo principal de este trabajo consistió en explorar las relaciones entre los procesos ejecutivos y los procesos de codificación en este grupo de pacientes. Los resultados obtenidos indican la existencia de asociación, aunque ésta no se presente para la totalidad de las medidas o índices propuestos. Asimismo, el grupo clínico presentó puntuaciones significativamente inferiores respecto al grupo control en la combinación de los índices ejecutivos y en el análisis individual de cada uno de ellos.

Los índices de codificación que mostraron relación con algunas de las medidas ejecutivas fueron *Estrategias semánticas Lista A* y *Recuerdo libre con claves a corto y largo plazo*. Es de destacar que estos dos últimos índices presentaron relaciones con todos los índices ejecutivos.

La revisión de la literatura sobre el tema permite observar que, del conjunto de las medidas seleccionadas para explorar los procesos mnésicos de codificación, el uso de estrategias semánticas parece ser uno de los índices utilizados con mayor frecuencia (Carroll, Gates y Roldan, 1984; Gershberg y Shimamura, 1985). Posiblemente esto se explique por ser una de las medidas más sensibles y confiables para la evaluación de estos procesos. Por otra parte, aunque el recuerdo con claves no constituye una medida tan ampliamente utilizada, parece estar estrechamente asociada con este índice. Es decir, si en la instancia de aprendizaje la información no se organiza en categorías semánticas, es poco probable que el sujeto obtenga algún beneficio en su recuerdo cuando el examinador brinda la ayuda semántica en la prueba de recuerdo con claves. Así, es probable que la sensibilidad de estas dos medidas de codificación explique su relación con la mayoría de los índices ejecutivos.

En relación a las estrategias seriales, resulta relevante destacar el escaso uso y la ausencia de diferencias significativas entre los valores medios obtenidos en ambos grupos en relación a esta variable. Este recurso consiste básicamente en el intento por parte del sujeto de recordar las palabras de la lista de aprendizaje en el mismo orden en que éstas son presentadas, lo que suponemos implica un menor grado de elaboración y de análisis de la información. Como ya se señaló, estas características parecen estar estre-

chamente vinculadas con la probabilidad y eficacia en el recuerdo, y es precisamente por este motivo que se tiende a seleccionar otro tipo de estrategias para facilitar el aprendizaje frente a listas de cierta longitud. ¿Qué procesos están implicados en el uso de ambos tipos de estrategias? Los procesos involucrados en el uso de las estrategias seriales ¿son los mismos que los implicados en el uso de las estrategias semánticas? Consideramos que la diferencia más importante reside en el tipo de procesamiento. En el caso de la estrategia serial, el procesamiento es fundamentalmente de naturaleza fonológica (Benedet y Alejandre, 1998), es decir, que el análisis de las palabras se centra mayormente en la representación auditiva o en las características sonoras de las palabras. En el caso de la estrategia semántica, el análisis se basa en el significado de las palabras. Como explican Benedet y Alejandre (1998), el uso de esta estrategia supone captar la estructura semántica de la lista (fenómeno que se presenta normalmente en los primeros ensayos), agrupar las palabras en categorías semánticas y tratar de recordar las palabras pertenecientes a cada una de ellas a través de los distintos ensayos de aprendizaje. De acuerdo a estas caracterizaciones, las estrategias semánticas demandarían un mayor esfuerzo cognitivo que las estrategias seriales. Es decir, podemos suponer que requieren en mayor medida de procesos tales como la planificación, la monitorización y la flexibilidad cognitiva, todos ellos considerados componentes principales del sistema ejecutivo (Sánchez Carpintero y Narbona, 2001). El componente ejecutivo de planificación posiblemente se manifieste en la elección de la estrategia más adecuada a las características del problema planteado, en este caso el uso de una estrategia semántica para el aprendizaje de una lista de 16 palabras. El componente de monitorización también debe estar involucrado en la implementación de estas estrategias, ya que es necesario tener algún control que permita valorar, por ejemplo, si se han utilizado las cuatro categorías semánticas o si falta alguna palabra correspondiente a alguna categoría en particular. Por otro lado, el uso de estrategias semánticas también debe requerir de cierta flexibilidad cognitiva, componente ejecutivo que posibilita el cambio de estrategia cuando ésta resulta inadecuada y generar distintas alternativas de respuesta dentro de una categoría sin manifestar una excesiva cantidad de respuestas perseverativas. Suponemos entonces que la participación más activa de los componentes ejecutivos en la implementación de estrategias semánticas es un factor que probablemente explique la relación encontrada entre los índices de codificación *Estrategias semánticas* y *Recuerdo libre con claves* (a corto y largo plazo) con la mayoría de los índices ejecutivos estudiados. Consecuentemente, la ausencia de relación entre los otros índices de codificación (*Discriminabilidad* y *Estrategias seriales*) y las medidas ejecutivas podría responder a la menor implicación de los componentes ejecutivos en el funcionamiento de estas habilidades o procesos.

En síntesis, en relación al funcionamiento mnésico los datos obtenidos permitieron mostrar que el grupo de pacientes con EM y disminución en la memoria episódica presenta un desempeño significativamente inferior respecto al grupo control en los índices tanto de recuperación como de codificación. De acuerdo a algunos autores, estos procesos constituyen procesos controlados, pues requieren una participación activa y consciente que se manifiesta fundamentalmente a través de la toma de decisiones y elección de estrategias para el cumplimiento de un objetivo (Baddeley, 1999; Kirchoff, 2009). En el TAVEC, el objetivo principal de la tarea consiste en intentar recordar la mayor cantidad de palabras de una lista de 16 elementos. Para el logro de este objetivo el sujeto debe

implementar estrategias mnésicas de codificación y de recuperación adecuadas a tal fin. Como señalamos anteriormente, la escasa frecuencia de uso de estas estrategias en el grupo clínico, tanto en la fase de codificación como en la de recuperación, sugiere un pobre nivel de funcionamiento en ambos procesos de memoria. Nos preguntamos si es posible que esta disminución se encuentre ligada a un lábil funcionamiento o disfunción de los componentes ejecutivos. Es decir, si se considera que la codificación y la recuperación son procesos autorregulados, que implican decisión y control consciente es lógico esperar que los componentes ejecutivos de flexibilidad, monitorización y planificación estén involucrados. Los resultados obtenidos en relación a esta cuestión muestran en primer lugar la existencia en el grupo clínico de una disminución significativa en el nivel de funcionamiento de los

componentes ejecutivos y, en segundo lugar, la presencia de una importante asociación entre los procesos mnésicos de codificación y estos componentes. Estos datos aportan evidencia relevante a favor de la hipótesis que plantea el problema de codificación como una disfunción secundaria a la presencia de dificultades en los procesos ejecutivos o, lo que es lo mismo, como la manifestación de un problema más extenso que en líneas generales podría definirse como la falta de recursos frente a situaciones nuevas, complejas y poco estructuradas.

Agradecimientos

El presente estudio ha sido financiado por CONICET-Argentina (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

Referencias

- Ardila, A., y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21.
- Armstrong, C., Onishi, K., Robinson, K., Desposito, M., Thomson, H., Rostami, A., et al. (1996). Serial position and temporal cue effects in multiple sclerosis: Two subtypes of defective memory mechanism. *Neuropsychologia*, 34(9), 853-862.
- Arnett, P.A., Rao, S.M., Grafman, J., Bernardin, L., Luchetta, T., Binder, J. R., et al. (1997). Executive functions in multiple sclerosis: An analysis of temporal ordering, semantic encoding and planning abilities. *Neuropsychology*, 11(4), 535-544.
- Baddeley, A. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Beatty, W.W., Goodkin, D.E., Beatty, P.A., y Monson, N. (1989). Cognitive disturbances in patients with relapsing remitting Multiple Sclerosis. *Archives of Neurology*, 46(10), 1113-1119.
- Benedet, M.J., y Alejandre, M.A. (1998). *Test de aprendizaje verbal España Complutense*. Madrid: TEA.
- Brand, M., y Markowitsch, H.J. (2008). The role of the prefrontal cortex in episodic memory. En E. Dere, A. Easton, L. Nadel y J.P. Juston (Eds.): *Handbook of episodic memory* (pp. 317-341). New York, NY: Elsevier Science Publishing Company.
- Caine, E.D., Bamford, K.A., Schiffer, R.B., Shoulson, I., y Levy, S. (1986). A controlled neuropsychological comparison Huntington's disease and multiple sclerosis. *Archives of Neurology*, 43, 249-252.
- Carrol, M., Gates, R., y Roldan, F. (1984). Memory impairment in Multiple Sclerosis. *Neuropsychologia*, 22(3), 297-302.
- Delis, D.C., Kramer, J.H., Kaplan, E., y Ober, B.A. (1987). *California Verbal Learning Test*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Demaree, H.A., Gaudino, E.A., DeLuca, J., y Ricker, J.H. (2000). Learning impairment is associated with recall ability in Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(6), 865-873.
- Einstein, G.O., y Hunt, R.R. (1980). Levels of processing and organization: Additive effects of individual-item and relational processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(5), 588-598.
- Freedman, M., y Cermak, L.S. (1986). Semantic encoding deficits in frontal lobe disease and amnesia. *Brain and Cognition*, 5, 108-114.
- Gershberg, F.B., y Shimamura, A.P. (1985). Impaired use of organizational strategies in free recall following frontal lobe damage. *Neuropsychologia*, 13(19), 1305-1333.
- Godefroy, O. (2003). Frontal syndrome and disorders of executive functions. *Journal of Neuroscience*, 250, 1-6.
- Gold, L., y Leiguarda, R. (1992). *Neurología*. Buenos Aires: Ateneo.
- Golden, J.C. (1999). *Stroop. Test de colores y palabras*. Madrid: Tea Ediciones.
- Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G., y Curtiss, G. (2001). *Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin. Adaptación española (2ª ed.)*. V. de la Cruz López (Trad.). Madrid: Tea Ediciones.
- Introzzi, I., Canet Juric, L., Andrés, M.L., y Richard's, M.M. (2007). Análisis de procesos de codificación y recuperación en pacientes con esclerosis múltiple. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 2, 34-43.
- Introzzi, I., López Ramón, M.F., y Urquijo, S. (2008). Desempeño mnésico y funciones ejecutivas en pacientes con esclerosis múltiple (EM). *Avances en Psicología Latinoamericana*, 2(26), 242-251.
- Junqué, C., y Barroso, J. (1999). *Neuropsicología*. Madrid: Síntesis.
- Kirchhoff, B.A. (2009). Individual differences in Episodic Memory: The role of self initiated encoding strategies. *The Neuroscientist*, 15(2), 166-179.
- Parkin, J.A. (1999). *Exploraciones en neuropsicología cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.
- Persson, J., y Nyberg, L. (2008). Structure-function correlates of episodic memory in aging. En E. Dere, A. Easton, L. Nadel, J.P. Juston (Eds.): *Handbook of Episodic Memory* (pp. 521-536).
- Peña Casanova, J. (1991). *Programa integrado de exploración neuropsicológica: «Test Barcelona»*. Barcelona: Masson.
- Poser, C.M., Paty, D.W., Scheinberg, I., Mc Donald, W.I., et al. (1983). New diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines for research protocols. *Annals of Neurology*, 13, 227-231.
- Rao, S. (1986). Neuropsychology of Multiple Sclerosis: A critical review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8, 503-542.
- Rao, S., Leo, G., y Aubin-Faubert, P. (1989). On the nature of memory disturbance in Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 11, 699-712.
- Rao, S., Leo, G., Bernardin, L., y Unverzagt, F. (1991). Cognitive dysfunction in Multiple Sclerosis. Frequency, patterns and prediction. *Neurology*, 41, 685-691.
- Sánchez Carpintero, R., y Narbona, J. (2001). Revisión conceptual del sistema ejecutivo y su estudio en el niño con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 33(1), 47-53.
- Sohlberg, M., y Mateer, C. (2001). *Cognitive rehabilitation*. New York: The Guilford Press.
- Van den Burg, W., Van Zomeron, A.H., Minderhoud, J.M., Orange, A.J.A., y Meijer, N.S.A. (1987). Cognitive impairment in patients with Multiple Sclerosis and mild physical disability. *Archives of Neurology*, 44, 494-501.
- Wechsler, D. (1999). *Escala de inteligencia de Wechsler para adultos -III*. Madrid: Tea.