

## Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas

Alberto García-Molina<sup>1\*</sup>, Javier Tirapu-Ustárrroz<sup>2</sup> y Teresa Roig-Rovira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Universitari de Neurorehabilitació Guttmann-UAB, Badalona (Barcelona), <sup>2</sup>Servicio de Neuropsicología, Clínica Ubarmin, Elcano (Navarra)

**Resumen:** La validez ecológica ha adquirido gran importancia en el campo de la neuropsicología, especialmente respecto a las funciones ejecutivas. La exploración de las funciones ejecutivas es crítica para poder predecir la capacidad funcional del sujeto. Este artículo revisa los estudios sobre validez ecológica y exploración neuropsicológica de las funciones ejecutivas aparecidos en la literatura. El análisis realizado sugiere que muchos tests ejecutivos presentan moderados niveles de validez ecológica cuando estos son empleados para predecir la capacidad funcional del individuo. Las demandas cognitivas ambientales y las estrategias compensatorias parecen afectar la capacidad de los tests neuropsicológicos para valorar la influencia de las funciones ejecutivas en las actividades de vida diaria. Esta revisión discute sobre la validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas e implicaciones para el futuro. Son indispensables futuros estudios que permitan identificar el papel desempeñado por diversos factores en la validez ecológica de los tests neuropsicológicos utilizados en la exploración de las funciones ejecutivas.

**Palabras clave:** Funciones Ejecutivas; validez ecológica; daño cerebral; síndrome disejecutivo.

**Title:** Ecological validity and assessment of executive function.

**Abstract:** Ecological validity has become an increasingly important focus in neuropsychological assessment with particular relevance for the executive functions. Appropriate assessment of executive functions is critical to predict successful everyday functioning and psychosocial integration. This article reviews the research in ecological validity of neuropsychological assessment of executive function. The research suggests that many executive tests have a moderate level of ecological validity when predicting everyday cognitive functioning. Environmental cognitive demands and compensatory strategy use do appear to affect the ability of neuropsychological tests to predict real world behaviour. This paper discusses the ecological validity of assessment of executive functions and implications for the future assessment of executive functioning. Further research is required to identify the role of several variables in determining the ecological validity of clinical neuropsychological tests of executive function. Some suggestions were offered for the purpose of guiding clinical research.

**Key words:** Executive functions; ecological validity; brain injury; dysexecutive syndrome.

### Introducción

La neuropsicología, al igual que otras disciplinas relacionadas con la neurociencia, ha experimentado profundos cambios en los últimos treinta años. Históricamente, el principal objetivo de la neuropsicología ha sido la localización de lesiones cerebrales (diagnóstico topográfico lesional), relegando a un segundo plano la descripción de los procesos cognitivos alterados como consecuencia de las lesiones inflingidas al sistema nervioso central (Long, 1998). Con la aparición de la Tomografía Computerizada (TC) en 1972, y posteriormente de la Resonancia Magnética (RM) en 1981, el papel de la exploración neuropsicológica experimentará un importante cambio. El neuropsicólogo ya no tendrá como objetivo principal la localización de lesiones cerebrales sino la valoración y descripción del nivel de integridad de las funciones cognitivas. Ya en 1982 Lezak (1982) señala que el interés generado por la repercusión de los déficits neuropsicológicos en la capacidad funcional de los pacientes con lesiones cerebrales, así como el emergente papel de la rehabilitación neuropsicológica, modifican significativamente los objetivos de la exploración neuropsicológica. Bernabeu y Roig (1999) proponen que la exploración neuropsicológica permite 1) detectar, describir y cuantificar las posibles alteraciones cognitivas y emocionales, 2) establecer un pronóstico relativo, 3) fijar los objetivos de la rehabilitación y diseñar un programa terapéutico, 4) evaluar la eficacia de la intervención, 5) guiar una reorientación profesional, 6) determinar las implicaciones medico-legales y 7) la investigación clínica neuropsicológica.

En esta misma línea, Muñoz-Céspedes y Tirapu-Ustárrroz (2001) indican que los principales objetivos de la exploración neuropsicológica son los siguientes:

1. Descripción de los trastornos mentales en términos de funcionamiento cognitivo.
2. Definición de los perfiles clínicos que caracterizan a diferentes tipos de trastornos que cursan con alteraciones neuropsicológicas.
3. Contribución a la clarificación diagnóstica sobretodo en aquellos casos en que no se detectan alteraciones en pruebas de neuroimagen.
4. Establecimiento de programas de rehabilitación individualizados, a partir del conocimiento de las limitaciones del sujeto, pero también de las capacidades conservadas.
5. Valoración de la eficacia de las diferentes intervenciones en términos de funcionamiento cognitivo.
6. Identificación de los factores de pronóstico.
7. Valoraciones médico-legales.
8. Verificación de hipótesis sobre las relaciones entre cerebro y conducta que permita mejorar la comprensión de las relaciones entre cerebro y funcionamiento cognitivo.

La validez ecológica de los tests neuropsicológicos es un tema que ha cobrado especialmente importancia entre los neuropsicólogos que trabajan en el ámbito de la neurorehabilitación. En este contexto, el neuropsicólogo busca, entre otros objetivos, determinar si los déficits cognitivos que presenta el paciente pueden interferir en la capacidad de éste para vivir de forma independiente (Odhuba, van den Broek y Johns, 2005). De la misma manera, el incremento exponencial del uso de los test neuropsicológicos, y la expansión de la neuropsicología hacia el campo de otras patologías que se habían considerado hasta ahora "funcionales" ha forzado a la neuropsicología a revisar sus propios principios.

\* Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Alberto García-Molina. Institut Universitari de Neurorehabilitació Guttmann-UAB. Camí de Can Rutí s/n 08916 (Badalona). Correo electrónico: [agarciam.investigacio@guttmann.com](mailto:agarciam.investigacio@guttmann.com)

**Tabla 1:** Evolución de los objetivos de la exploración neuropsicológica.

Siglo XIX y gran parte del siglo XX	¿ <b>DÓNDE</b> se localiza una conducta desadaptativa? (relación entre disfunción cognitiva y localización)
Década de 1940 en adelante	¿ <b>CÓMO</b> se puede cuantificar la conducta? (aproximación psicométrica)
Década de 1970 hasta la actualidad	¿ <b>QUÉ</b> conductas concretas deben ser exploradas? (modelos cognitivos)
Finales de la década de 1980 hasta nuestros días	¿ <b>CUÁNDO</b> o en que contexto es especialmente relevante una conducta? (validez ecológica de los tests neuropsicológicos)
Finales de la década de 1970 hasta la actualidad	¿ <b>POR QUÉ</b> nos interesa estudiar las relaciones entre cerebro y conducta? (rehabilitación neuropsicológica)

En la exploración neuropsicológica se parte de dos asunciones básicas. La primera viene a afirmar que la exploración neuropsicológica busca los procesos cognitivos subyacentes a la conducta y que su aplicación se produce después de haber observado un cambio en la misma por lo que integra, cuantifica y describe las bases de los cambios de la conducta que se relacionan con cambios en la actividad cerebral. La segunda es que existe una relación entre los datos obtenidos en los tests neuropsicológicos y ciertas regiones cerebrales relacionadas con dicha ejecución. Por otro lado es importante establecer la diferenciación entre testar y evaluar ya que asumimos que los tests no son más que una parte del proceso de evaluación, que debe existir un componente evaluativo de los tests que depende de nuestro conocimiento y experiencia, y que una buena evaluación trata de especificar que dominio cognitivo está afectado y explicar las dificultades del sujeto. Al mismo tiempo en la práctica cotidiana actuamos pensando que no siempre el testado formal refleja el desempeño en la vida real, que se requiere una adecuada anamnesis para determinar las capacidades cotidianas y que es necesario emplear escalas que cuantifiquen actividades de la vida diaria. De todo ello se desprende que, de alguna forma, cuestionamos la validez ecológica de los test neuropsicológicos.

### Sobre la validez ecológica en la exploración neuropsicológica

¿Qué pretendemos indicar cuando decimos que un test neuropsicológico posee validez ecológica? Básicamente que los resultados obtenidos por el paciente en una prueba determinada permitirían inferir o predecir la capacidad funcional del sujeto en su día a día. El planteamiento implícito subyacente al constructo de validez ecológica entraña que el neuropsicólogo seleccione una serie de pruebas para administrar al paciente, que éstas evalúan las habilidades cognitivas y conductuales de los sujetos y que tales habilidades se hallan implicadas en el funcionamiento de la vida cotidiana.

Sbordone (1998) define validez ecológica como la relación funcional y predictiva entre la ejecución del sujeto en la exploración neuropsicológica y la conducta de éste en situaciones de la vida diaria. Kvavilashvili y Ellis (Burgess *et al.*, 2006) proponen que la validez ecológica de un test viene determinada por el grado de representatividad de éste y el nivel de generalización de sus resultados. Según estos auto-

res la representatividad de un test depende del nivel de correspondencia que se establece entre un test determinado y posibles situaciones reales con las que se puede encontrar una persona. En cuanto a la generalización de los resultados, un test tiene mayor validez ecológica si la ejecución del paciente permite predecir los problemas o limitaciones que éste puede presentar en su vida cotidiana. Estas definiciones tienen en común la asunción de que las demandas cognitivas que exigen las distintas situaciones a las que nos enfrentamos en nuestra vida cotidiana son idiosincrásicas y fluctúan como resultado de su naturaleza específica. Asimismo debemos tener en cuenta que el rendimiento cognitivo en general, y el de las funciones ejecutivas en particular, esta sometido a fluctuaciones dentro del propio individuo (variabilidad intrasujeto); fluctuaciones que dependen tanto de aspectos personales (p. ej. fatiga, motivación, alcohol o abuso de sustancias,...) como situacionales (p. ej. situaciones que exijan procesamiento rápido, carga de trabajo,...).

Long (1998) sugiere que para estudiar la validez ecológica de los tests neuropsicológicos es necesario prestar atención a las siguientes premisas:

- Entender la relación entre diversas funciones cognitivas y la conducta estudiada.
- Estudiar y clarificar la relación entre el perfil cognitivo del sujeto y los resultados obtenidos en los tests neuropsicológicos.
- Establecer la relación entre la ejecución del paciente en los tests administrados y la conducta a predecir.

En los últimos años, la neuropsicología clínica ha avanzado significativamente en el desarrollo de estrategias de evaluación ecológicamente válidas. Dos son las estrategias fundamentales utilizadas para el estudio de la validez ecológica de las pruebas neuropsicológicas: el enfoque basado en la verosimilitud y el enfoque basado en la veridicabilidad (Gioia y Isquith, 2004).

El primero de estos enfoques (enfoque basado en la verosimilitud) parte de la idea que las demandas cognitivas del test se asemejan a las demandas cognitivas de escenarios cotidianos. Según esta aproximación, el grado de demanda cognitiva de un test debe reproducir la demanda cognitiva que el sujeto necesita en las actividades que desarrolla en su día a día (Chaytor y Schmitter-Edgecombe, 2003). Esta aproximación apuesta por la creación de nuevas pruebas neuropsicológicas que permitan identificar aquellos pacien-

tes que presentan dificultades en sus actividades diarias. En esta línea, Wilson *et al* han venido desarrollando en los últimos veinte años nuevos test y pruebas especialmente diseñadas para intentar valorar con más precisión los déficit cognitivos observados en la vida cotidiana: Test of Everyday Attention (Robertson, 1994), Rivermead Behavioral Memory Test (Wilson, Cockburn y Baddeley, 1985), Behavioral Inattention Test (Wilson, Cockburn y Halligan, 1987) y Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome (Wilson, Alderman, Burgess, Emslie y Evans, 1996). Entre las pruebas creadas con la idea de simular en el laboratorio situaciones representativas de las actividades y procesos ejecutivos necesarios para resolver situaciones de la vida real destacan el test de preferencias (Goldberg, 2002; Goldberg y Podell, 2000), el test de competencia cognitiva (Wang y Ennis, 1986), las tareas de ejecución dual (Baddeley, Della Sala, Papagno y Spinnler, 1997; Vilkki, Virtanen, Surna-Aho y Servo 1996), la tarea de juego (Bechara, Damasio, Damasio y Anderson, 1994), las tareas de planificación financiera (Goel, Grafman, Tajik y Gana, 1997), las pruebas de cambio (Mecklinger, von Cramon, Springer y Matthes-von Cramon, 1999), los tests "multitarea" (Alderman, Burgess, Knight y Henman, 2003; Burgess, 2000; Burgess, Veitch, de Lacy Costello y Shallice, 2000).

Por otro lado, el enfoque basado en la veridicabilidad plantea que los tests ejecutivos tradicionales (que no se diseñaron desde una perspectiva ecológica) son medidas validas para predecir la capacidad funcional del sujeto en su vida cotidiana (Franzen y Wilhelm, 1998). Para ello, estudian la correspondencia que se establece entre estos tests y herramientas que valoran aspectos funcionales de la vida diaria.

Para contrastar la validez ecológica de los tests neuropsicológicos, tanto desde un enfoque como desde el otro, resulta necesario examinar la capacidad predictiva de la ejecución del sujeto a partir de distintas medidas de cambio. Las medidas de cambio empleadas deben valorar diversos aspectos del funcionamiento diario del sujeto, como son las actividades de la vida diaria o la reincorporación al puesto de trabajo. Esta información puede ser recogida mediante cuestionarios o escalas cumplimentados por la familia, el terapeuta o el propio paciente; si bien en este último caso hay que interpretar con cautela los datos proporcionados. La dificultad para comprender la complejidad de algunas afirmaciones y, sobretudo, la limitada capacidad de autoconciencia que presentan algunos pacientes constituyen dos capacidades centrales que puede afectar a la fiabilidad y a la validez de la información que proporcionan dichos cuestionarios. Los estudios realizados en población norteamericana utilizando esta aproximación han mostrado (Verdejo, Alcazar-Corcoles, Gomez-Jarabo y Perez-Garcia, 2004):

- Que la capacidad predictiva de los tests neuropsicológicos sobre distintas medidas de resultado oscila entre el 9 y el 51%.
- Que el rendimiento en los tests de memoria es el mejor predictor neuropsicológico de las medidas de funcionamiento diario, seguido de los de funciones motoras y ejecutivas.

- Que los instrumentos basados en el enfoque de la verosimilitud ofrecen una mayor capacidad predictiva que los que se basan en el enfoque de la veridicabilidad.
- Que la validez ecológica de los instrumentos neuropsicológicos se incrementa en función de la congruencia entre las habilidades que miden y las situaciones escogidas como medidas de resultado; como ejemplo, las pruebas de funcionamiento ejecutivo son más predictivas cuando las medidas de resultado que se escogen son tareas que requieren un mayor nivel de complejidad, como manejar dinero u organizar un viaje.
- Que las medidas de resultado basadas en autoinformes del sujeto presentan una baja fiabilidad, ya que pueden estar implicados aspectos como la producción intencionada de déficit o los problemas de falta de conciencia de los déficit asociados a las lesiones frontales.
- Que las medidas de resultado de carácter dicotómico, como la reincorporación-no reincorporación del sujeto a su actividad laboral ofrecen peores resultados que las que analizan de manera dimensional el desempeño del sujeto en ese puesto de trabajo.

### Funciones ejecutivas. Aproximación conceptual

Las funciones ejecutivas se han definido, de forma genérica, como procesos que asocian y combinan ideas simples con el fin de resolver problemas de alta complejidad (Shallice, 1982). Luria (1973) fue el primer autor que, sin utilizar este término —el cual le debemos a Lezak (1982)—, conceptualizó este término cuando refirió que pacientes con afectación frontal presentaban problemas de iniciativa y de motivación, se mostraban incapaces de plantear metas y objetivos y no diseñaban planes de acción en aras a lograr el objetivo deseado. Términos como "funcionamiento ejecutivo" o "control ejecutivo" hacen referencia a una serie de mecanismos implicados en la optimización de los procesos cognitivos para orientarlos hacia la resolución de situaciones complejas (Tirapu-Ustarroz, Muñoz-Céspedes y Pelegrin-Valero, 2002). Estos procesos comprenden diversos componentes, entre los que cabe destacar la memoria de trabajo, como capacidad para mantener la información "on line", la orientación y adecuación de los recursos atencionales, la inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias y la monitorización de la conducta en referencia a estados motivacionales y emocionales del organismo. De manera más concreta, las funciones ejecutivas pueden agruparse en torno a una serie de componentes como son las capacidades implicadas en la formulación de metas, las facultades empleadas en la planificación de los procesos y las estrategias para lograr los objetivos y las aptitudes para llevar a cabo esas actividades de una forma eficaz. En la práctica clínica, los pacientes con déficit ejecutivos presentan dificultades para centrarse en la tarea y finalizarla sin un control ambiental externo, problemas en el establecimiento de nuevos reperto-

rios conductuales e incapacidad para planificar sus acciones y anticipar las consecuencias de las mismas (Muñoz Céspedes y Tirapu Ustarroz, 2001).

Tomando como referente la descripción de funciones ejecutivas realizada en el párrafo anterior, es plausible argumentar que prácticamente todas las actividades que realizamos en nuestro día a día requieren de la participación de estas funciones, bien sea en su aspecto de coordinación, planificación, inhibición, flexibilidad u otros procesos cognitivos englobados bajo el término funciones ejecutivas.

La necesidad de una orientación más ecológica en la evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas ha propiciado que, junto a la detección y descripción de posibles déficit ejecutivos, resulte esencial la identificación del impacto de estos problemas en los aspectos funcionales de la vida diaria y la determinación de la capacidad que tiene el individuo para llevar una vida independiente o sus recursos personales para integrarse en una actividad profesional normalizada.

Las pruebas utilizadas en la práctica clínica diaria para valorar la presencia de déficit ejecutivos han mostrado, en líneas generales, ser útiles para detectar disfunciones del córtex prefrontal (Wisconsin Card Sorting Test (Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss, 1993), Stroop (Golden, 1974), Trail Making Test (Jarvis y Barth, 1994), Fluidez Verbal Fonética (Thurstone, 1962), Fluidez de diseños (Jones-Gottman, 1977), Test de las Torres (Shallice, 1982), etc.). Sin embargo, han sido criticadas por diversas razones, sobretudo por mostrarse poco específicas y constituir modelos poco representativos del mundo real. Asimismo, si bien estas pruebas han mostrado alguna sensibilidad para captar disfunción cerebral frontal, ninguna de ellas ha probado ser específica para medir disfunciones del sistema ejecutivo. Algunos pacientes con daño cerebral frontal ejecutan adecuadamente estas pruebas mientras otros pacientes con lesiones retrorolándicas las pueden realizar de forma inadecuada. Anderson, Damasio, Jones y Tranel (1991) demostraron, en un trabajo publicado en 1991, la falacia de la solidez de la relación existente entre la ejecución en los test neuropsicológicos y la localización de la lesión. Examinaron 91 pacientes con lesiones cerebrales (49 frontales, 24 no frontales y 18 con lesiones difusas), no encontrando diferencias significativas entre grupos en la ejecución del Wisconsin Card Sorting Test. Como señala Mesulam (1986) "la evaluación de los cambios conductuales asociados a lesiones del córtex prefrontal introduce dificultades adicionales en la exploración ya que estos cambios son excesivamente complejos, variables, difíciles de definir en términos técnicos e imposibles de cuantificar con los test disponibles en la actualidad". Asimismo, no olvidemos que los tests ejecutivos empleados tradicionalmente en la exploración neuropsicológica han sido utilizados con el fin de detectar posibles déficit ejecutivos y no con el objetivo de determinar el grado potencial de discapacidad derivado de tales déficit.

## Validez ecológica y exploración de las funciones ejecutivas: revisión de la literatura

La relación predictiva entre la ejecución de los pacientes en los test neuropsicológicos y la conducta del paciente en situaciones de la vida real ha sido ignorada por los neuropsicólogos durante años. No será hasta finales de la década de 1980 que comiencen a aparecer en la literatura trabajos centrados en estudiar la validez ecológica de los tests empleados para valorar las funciones ejecutivas. Uno de los primeros estudios que trata esta problemática es el desarrollado por Acker y Davis (1989). Estos autores, tras valorar el rendimiento de una muestra de 148 pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) en una batería de pruebas neuropsicológicas, hallaron una relación directa entre los resultados en el Trail Making Test y el nivel de inserción social seis años después del traumatismo. Siguiendo esta misma línea, Millis, Rosenthal y Lourie (1994) y Ross, Millis y Rosenthal (1997) indican que la ejecución de una muestra formada por 59 pacientes con TCE en el Trail Making Test está relacionada con el grado de integración comunitaria valorado mediante el Community Integration Questionnaire (CIQ) (Willer, Ottenbacher y Coad, 1994). Resultados similares son descritos por Hanks, Rapport, Millis y Deshpande (1999) tras valorar el valor predictivo de diversos tests ejecutivos respecto a las respuestas de pacientes y familiares en el CIQ.

Pese a la existencia de estos artículos, el primer estudio que, con cierto rigor, propone un acercamiento a la relación entre daño frontal y capacidad para resolver situaciones de la vida cotidiana data de 1996. Dimitrov, Grafman y Hollnagel (1996) administraron el Everyday Problem Solving Inventory (EPSI), inventario compuesto por una serie de situaciones que describen escenarios de la vida diaria con cuatro posibles soluciones, a 33 pacientes con daño frontal focal, a 3 con demencia frontal y a 27 sujetos controles sanos. La ejecución de los pacientes frontales en el EPSI también fue comparada con la ejecución en test neuropsicológicos tradicionales de funciones ejecutivas. Los resultados reflejaron que la mitad de los pacientes frontales diferían sustancialmente de los controles en la resolución de las situaciones planteadas en el EPSI y que este grupo de pacientes ejecutaba peor los tests neuropsicológicos frontales. Para los autores, los resultados sugerían que algunos pacientes con lesiones frontales pueden estar afectados en su juicio social y que esta afectación puede ser detectada con inventarios psicológicos convencionales.

En 1998, Burgess, Alderman, Evans, Emslie y Wilson (1998) estudiaron una amplia muestra de pacientes afectados por daño cerebral con tests neuropsicológicos utilizados tradicionalmente en la exploración de las funciones ejecutivas (una versión modificada del Wisconsin Card Sorting Test, el Cognitive Estimates Test, el Trail Making Test, el Controlled Oral Word Association Test y el Simplified Six Element Test). Junto a estos tests se administró, tanto al paciente como a un familiar, el Dysexecutive Questionnaire

(DEX) (Wilson *et al.*, 1996), un cuestionario diseñado para valorar síntomas disejecutivos. Los resultados mostraron una relación entre la información aportada por los familiares y la ejecución en los test pero no así con los resultados recabados en los cuestionarios contestados por los pacientes.

La validez ecológica de los tests ejecutivos no sólo ha sido estudiada en pacientes neurológicos, sino también en pacientes psiquiátricos, principalmente esquizofrénicos, dada la alta presencia de déficit ejecutivos en esta patología (Goldberg, Kelsoe, Weinberger, Pliskin, Kirwin y Berman, 1988; Goldberg y Weinberger, 1988; Mahurin, Velligan y Miller, 1998). Evans, Chua, McKenna y Wilson (1997) compararon los resultados obtenidos en una muestra formada por esquizofrénicos y pacientes con lesiones cerebrales en la Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS) (Wilson *et al.*, 1996) con las respuestas proporcionadas por los propios pacientes y familiares en el DEX. No se obtuvieron correlaciones significativas entre la BADS y la forma del DEX cumplimentada por los pacientes, tanto en los esquizofrénicos como en los pacientes con lesiones cerebrales. Respecto a la forma del DEX contestada por los familiares se obtuvieron correlaciones significativas entre el cuestionario y tres subtests de la BADS (Rule Shift Cards, Zoo Map y Modified Six Element) en los pacientes con lesiones cerebrales; mientras que en los sujetos esquizofrénicos únicamente se observó una relación clara con el subtest Zoo Map. Poole, Ober, Shenaut y Vinogradov (1999) señalan que los déficit ejecutivos en pacientes esquizofrénicos se relacionan con las dificultades que muestran estos en su adaptación psicosocial, especialmente a nivel de capacidad de organización y relaciones sociales.

Norris y Tate (2000) realizan un estudio con el objetivo de contrastar si la BADS posee mayor capacidad predictiva (validez ecológica) que algunos de los tests más utilizados en la práctica clínica para explorar las funciones ejecutivas: Wisconsin Card Sorting Test, Trail Making Test, Controlled Oral Word Association Test, Cognitive Estimation Test, Porteus Mazes y Rey-Osterreith Complex Figure Test. Como medidas psicosociales emplean la Role Functioning Scale (RFS) (McPheeters, 1984) y el DEX. La muestra que participó en el estudio estaba formada por 36 pacientes neurológicos (19 pacientes con TCE y 17 con esclerosis múltiple) y 37 sujetos control sanos. Los resultados mostraron que el DEX únicamente correlacionaba significativamente con el subtest Zoo Map de la BADS. En cuanto a la RFS, la ejecución en tres de los subtests que forman la BADS (Action Programme, Zoo Map y Six Element) permitía predecir la capacidad funcional de los pacientes valorada mediante esta escala. De los tests ejecutivos tradicionales administrados, sólo el Porteus Maze correlacionaba con la RFS. No se obtuvo una correlación significativa entre la RFS y el DEX. Norris y Tate concluyen que la BADS posee mayor validez ecológica que los tests ejecutivos tradicionales.

Stokes y Bajo (2003), tras administrar la BADS, el Test de Hayling (Burgess and Shallice, 1996b) y el test de Brixton (Burgess and Shallice, 1996a) a 30 pacientes neurológicos,

encontraron que solamente los subtests Zoo Map y Key Search de la BADS correlacionaban con el DEX; ni el test de Hayling ni el de Brixton mostraron correlaciones significativas con este cuestionario. No obstante, cuando se eliminó la influencia del WAIS-III todas las correlaciones de BADS desaparecieron, sugiriendo que los subtests del BADS miden sobre todo un factor de inteligencia inespecífico. Sin embargo, al mismo tiempo, la exclusión del WAIS-III del análisis estadístico supuso que el test de Hayling y el de Brixton pasaran a correlacionar significativamente con el DEX, implicando una mayor especificidad para estas pruebas en la medida de las funciones ejecutivas.

Odhuba *et al.*, (2005) estudiaron la relación entre pruebas ejecutivas (el test de Hayling y el test de Brixton) con cuestionarios de discapacidad y minusvalía. Estos autores recurrieron a un diseño correlacional para medir al grado de asociación entre la ejecución en los test y las siguientes medidas de integración conductual y social: el DEX, el Iowa Collateral Head Injury Interview (ICHII) (Martzke, Swan y Varney, 1991) y el CIQ. En este estudio participaron 53 pacientes con daño cerebral adquirido a los que se les administraron los test y cuestionarios; paralelamente los familiares de los mismos eran entrevistados mediante un cuestionario estructurado. Los resultados sugirieron una "relación moderada" entre las puntuaciones en los pruebas neuropsicológicas y las medidas de funcionamiento cotidiano, lo que reflejaría la modesta validez ecológica de los test. Los autores concluyen que los test contribuyen a comprender el impacto de los déficit ejecutivos en el funcionamiento cotidiano y que estos resultados deben ser interpretados en un marco más amplio que recoja otras medidas del funcionamiento ejecutivo.

En un trabajo reciente, Chaytor, Schmitter-Edgecombe y Burr (2006) aplican pruebas neuropsicológicas (Wisconsin Card Sorting Test, Test de Stroop, Trail Making Test, y Controlled Oral Word Association Test) y cuestionarios (DEX y Brock Adaptive Functioning Questionnaire (BAFQ) (Dywan y Segalowitz, 1996)) a un grupo heterogéneo de 46 pacientes (epilepsia, esclerosis múltiple, accidente cerebro-vascular y otras patologías). Los resultados señalan que solo el test de Stroop (en la condición palabra-color) y el Trail Making Test parte B se relacionan con los cuestionarios de funcionamiento ejecutivo, mientras que las otras dos pruebas neuropsicológicas no se relacionan con los resultados en este tipo de cuestionarios. Asimismo, Wood y Lioffi (2006) evalúan a 56 pacientes afectados por daño cerebral severo con pruebas que valoran funcionamiento ejecutivo (test de Hayling, test de Brixton, los subtest Zoo Map y Key Search de la BADS) y el DEX (administrado al paciente y al familiar). Los resultados indican que sólo el "Hayling C" (inhibición de una respuesta) correlaciona significativamente y de forma negativa con el DEX cumplimentado por el familiar y que ninguna de las pruebas neuropsicológicas guarda relación con un índice de insight de este cuestionario. A la luz de estos resultados los autores cuestionan la validez ecológica de estas pruebas ejecutivas.

En nuestro país, Tirapu, Pelegrín, Gómez y Martínez (1996) han estudiado una muestra de 12 pacientes afectados por TCE grave utilizando pruebas neuropsicológicas y cuestionarios clínicos. Estos autores concluyen que existe una estrecha relación entre la ejecución en tareas como el Test de

Stroop, Trail Making Test, Torre de Hanoi o tests de fluencia verbal (Test de Newcombe y Test de Chicago) y cuestionarios diseñados para valorar aspectos psicosociales, como por ejemplo la ICHII.

**Tabla 2:** Selección de publicaciones que han estudiado la validez ecológica de los tests neuropsicológicos utilizados en la exploración de las funciones ejecutivas.

Autores (año)	Muestra	Tests neuropsicológicos	Medidas funcionales	Hallazgos más destacados
Acker y Davis (1989)	148 pacientes con TCE	TMT	SSOS	La parte B del TMT se asocia con los resultados en la SSOS
Dimitrov <i>et al.</i> (1996)	33 pacientes con lesiones frontales, 3 pacientes con demencia frontal, 27 sujetos control sanos	EPSI	Escala clínica conductual	Los resultados en la EPSI indicarían que los pacientes con lesiones frontales pueden estar afectados en su juicio social
Tirapu <i>et al.</i> (1996)	12 pacientes con TCE	TMT, SCWT, Torre de Londres, Torre de Hanoi, test de fluencia verbal y no verbal	CASW, ICHII, EVDSL, escala de apatía	El rendimiento en las funciones ejecutivas se relaciona con la adaptación social
Ross <i>et al.</i> (1997)	59 pacientes con TCE	TMT	CIQ	La parte B del TMT predice la puntuación total en el CIQ
Evans <i>et al.</i> (1997)	31 pacientes esquizofrénicos, 35 pacientes con lesiones cerebrales, 26 sujetos control sanos	BADS	DEX (administrado a paciente y a familiar)	Asociación entre la BADS y el DEX administrado a los familiares de los pacientes con lesiones cerebrales
Burgess <i>et al.</i> (1998)	92 pacientes neurológicos, 216 sujetos control sanos	Modified WCST, CET, COWAT, TMT, Simplified Six Element Test	DEX (administrado a paciente y a familiar)	Relación entre los tests ejecutivos y el DEX administrado a los familiares
Hanks <i>et al.</i> (1999)	45 pacientes con TCE, 32 pacientes con LM	WCST, COWAT, LNS, TMT	CIQ, DRS	Los tests administrados correlacionan con los resultados en el CIQ y la DRS
Poole <i>et al.</i> (1999)	26 pacientes esquizofrénicos, 18 sujetos control sanos	WCST, MSI	Escala de adaptación psicosocial	La ejecución en el WCST correlaciona con el grado de adaptación psicosocial
Norris y Tate (2000)	19 pacientes con TCE, 17 pacientes con EM, 37 sujetos control sanos	BADS, WCST, TMT, COWAT, CET, PM, Rey-O,	RFS, DEX	La BADS correlaciona con la RFS. La BADS posee mayor validez ecológica que los tests ejecutivos tradicionales
García-Villamizar y Muñoz. (2000)	61 estudiantes de 2º y 3º ciclo de Educación Primaria	WCST, SCWT, Torre de Londres	DEX (administrado a alumno y a profesor)	El rendimiento escolar está asociado a la ejecución de los tests administrados así como al DEX
Odhuba <i>et al.</i> (2005)	53 pacientes neurológicos	Hayling Test, Brixton Test,	DEX, CIQ, ICHII	Moderada relación entre las puntuaciones en los tests administrados y las medidas de funcionamiento cotidiano
Chaytor <i>et al.</i> (2006)	46 pacientes neurológicos	WCST, TMT, SCWT, COWAT	DEX BAFQ	El WCST y la parte B del Trail Making Test se relacionan con la información recogida con los cuestionarios de funcionamiento ejecutivo
Wood y Liossi (2006)	59 pacientes neurológicos	Hayling Test, Brixton Test, BADS (solo Zoo Map y Key Search)	DEX (administrado a paciente y a familiar)	El Hayling Test correlaciona significativamente con el DEX administrado a los familiares

**Abreviaciones:** BADS: Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome; BAFQ: Brock Adaptive Functioning Questionnaire; CET: Cognitive Estimates Test; CIQ: Community Integration Questionnaire; COWAT: Controlled Oral Word Association Test; DEX: Dysexecutive Questionnaire; DRS: Disability Rating Scale; EM: esclerosis múltiple; EPSI: Everyday Problem Solving Inventory; ICHII: Iowa Collateral Head Injury Interview; LM: lesión medular; LNS: Letter-Number Span; MSI: Motor Sign Inventory; PM: Porteus Mazes; Rey-O: Rey-Osterreith Complex Figure Test; RFS: Role Functioning Scale; SCWT: Stroop Color and Word Test; SSOS: Social Status Outcome Survey; TCE: traumatismo craneoencefálico; TMT: Trail Making Test; WCST: Wisconsin Card Sorting Test.

De los estudios revisados se desprenden las siguientes conclusiones:

- La relación que se establece entre los tests neuropsicológicos y las medidas funcionales es compleja; tal complejidad es el resultado de la interacción de múltiples factores, lo que a su vez comporta que, tal como indican Chaytor *et al.*, (2006), la validez ecológica de los tests neuropsicológicos no sea universal.

- Tras estudiar la relación entre tests ejecutivos y cuestionarios cumplimentados por los pacientes podemos concluir que los resultados obtenidos no son significativos.
- Existen relaciones significativas entre los test ejecutivos y cuestionarios cuando estos últimos son aplicados a familiares o profesionales.
- Los tests ejecutivos tienden a mostrar mayor relación con medidas específicas que valoran habilidades diarias de ca-

rácter ejecutivo que con aquellas que valoran resultados globales.

### Factores que limitan la validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas

Los estudios revisados en el apartado anterior muestran que la validez ecológica de la exploración de las funciones ejecutivas es, hoy por hoy, limitada. Tales limitaciones no sólo dependen de los tests utilizados para valorar estas funciones cognitivas, sino también de otros factores como son las condiciones físicas y circunstancias en la administración de los tests, las características de los protocolos de exploración administrados, la interacción entre examinador y paciente así como otras variables relacionadas con este último.

Las condiciones físicas y circunstancias en las cuales se desarrolla la exploración neuropsicológica no permiten valorar, en toda su amplitud, las funciones ejecutivas. Habitualmente la exploración neuropsicológica se realiza en ambientes silenciosos en los que el examinador estructura la exploración, procurando, entre otros factores, minimizar la presencia de estímulos externos que puedan distraer al paciente e interferir en la ejecución de las pruebas. Si bien estas circunstancias son adecuadas para optimizar la ejecución en los tests, tales características no permiten generalizar los resultados obtenidos por el paciente en los tests ejecutivos a los diferentes ámbitos en los que éste vive (Sbordone, 1998). Según Acker (1990), las situaciones en las cuales se realiza la administración de las pruebas neuropsicológicas presenta una serie de diferencias respecto a las situaciones de la vida real: en el despacho la estructura es dada por el examinador, se centra en tareas concretas, el ambiente no es punitivo, la motivación es aportada por el examinador, se da cierta persistencia del estímulo, no se enfatiza el fracaso, el ambiente es protegido y la competencia ausente. En la vida cotidiana es frecuente enfrentarse a tareas no estructuradas y espontáneas, la planificación es individual, la automotivación resulta necesaria, el estímulo no es persistente, se da cierto temor al fracaso, el medio se encuentra menos protegido y existe competencia. Esta disociación entre entorno real y consulta clínica condiciona que en ocasiones la ejecución, así como los resultados, en los tests no sean buenos predictores del funcionamiento del sujeto en la vida real. Las condiciones físicas y circunstancias presentes durante la exploración neuropsicológica hacen que la generalización de los resultados a la vida real sea débil. Por ello, no es infrecuente encontrar en la práctica clínica pacientes que presentan importantes limitaciones para desarrollar una vida autónoma e independiente y sin embargo no muestran ninguna dificultad para realizar los tests neuropsicológicos administrados en la consulta (Bird, Castelli, Malik, Frith y Husain 2004; Eslinger y Damasio, 1985; Metzler y Parkin, 2000; Shallice y Burgess, 1991; Wood y Rutterford, 2004). El caso del paciente EVR, descrito por Eslinger y Damasio en 1985, constituye un claro ejemplo de esta disociación. En tareas estructuradas y dirigidas desde el exterior, como es el

caso del Wisconsin Card Sorting Test, EVR no mostraba ninguna dificultad, y sin embargo era incapaz de desarrollar una vida autónoma, fracasando estrepitosamente en la mayor parte de actividades que realizaba.

En muchas ocasiones, la naturaleza y extensión de los protocolos utilizados en la exploración de las funciones ejecutivas no permiten captar los déficit ejecutivos que el paciente presenta (Long, 1998). El tipo de tests administrados en las condiciones mencionadas en el punto anterior pueden ser inapropiados y generar expectativas poco realistas sobre la conducta del paciente en su vida cotidiana. Algunos neuropsicólogos asumen que procesos complejos como las funciones ejecutivas pueden ser evaluados correctamente aplicando uno o dos test como el Test de Stroop o el Wisconsin Card Sorting Test. Sin embargo, una correcta ejecución del sujeto en estas pruebas no tiene porque reflejar un correcto funcionamiento ejecutivo ya que estas pruebas son sensibles a ciertos aspectos implicados en el funcionamiento ejecutivo pero no valoran el "funcionamiento ejecutivo" como tal. De la misma forma, la naturaleza y extensión de los protocolos de exploración puede que no permitan al paciente exhibir la conducta patognomónica esperada después de un daño cerebral. Es frecuente que los pacientes se quejen de un decaimiento en su rendimiento cognitivo y conductual cuando se encuentran fatigados, mientras que el examinador ante cualquier indicio de fatiga tiende a interrumpir la exploración y posponerla. Asimismo, en la exploración de las funciones ejecutivas, al igual que en la exploración de otras funciones cognitivas, se concede mayor importancia a lo cuantitativo que a lo cualitativo. Si bien las puntuaciones (resultados) obtenidas por el paciente nos aportan información sobre su capacidad para realizar un test, estas puntuaciones deben enriquecerse con la descripción de los procesos de resolución implicados en la resolución del test (datos semiológicos).

En otras ocasiones, la interacción entre examinador y paciente puede enmascarar los déficit cognitivos que puede presentar este último (Sbordone, 1998). Esta interacción examinador-paciente incluye aspectos como la concreción y explicación de las instrucciones de los test, la repetición de las instrucciones si es preciso, proporcionar ayudas y/o consejos, reforzar los resultados obtenidos, etc. Asimismo, esta interacción examinador-paciente puede verse perturbada por estímulos externos como es la interrupción de la misma por una tercera persona. Por otra parte, las modificaciones que se introducen —muchas veces de forma inconsciente— en la administración del test pueden hacer que el neuropsicólogo valore en dos sujetos un mismo déficit ejecutivo de forma diferente.

Si bien la modificación o simplificación de las instrucciones puede ser útil para lograr el nivel óptimo en la ejecución del paciente, enmascara posibles déficit que serían patentes mediante la administración correcta del test. De la misma manera, la repetición o clarificación excesiva de las instrucciones sitúan al paciente en una posición de ventaja respecto a otros pacientes. No obstante, los resultados obte-

nidos por este paciente muy probablemente serán de escasa utilidad a la hora de planificar un programa de intervención. Asimismo, estos resultados generaran expectativas erróneas sobre la capacidad real del paciente para desenvolverse en su vida cotidiana. Las mismas conclusiones se extraen en aquellos casos en los que el examinador facilita ayudas o pistas para la ejecución del test.

La validez ecológica de la exploración de las funciones ejecutivas también puede verse comprometida por factores personales y situacionales. Así, por ejemplo, los pacientes junto a los déficit cognitivos que presentan pueden manifestar alteraciones emocionales o problemas físicos susceptibles de influir tanto en la ejecución de los tests ejecutivos como en la realización de las actividades de vida diaria (Chaytor y Schmitter-Edgecombe, 2003).

Conviene destacar el papel que desempeña el funcionamiento premórbido del sujeto en la determinación de los efectos que tienen las alteraciones cognitivas sobre su funcionamiento diario. De igual manera, es crucial valorar la demanda cognitiva ambiental a la que está sometido el sujeto y las estrategias compensatorias que éste utiliza en su vida cotidiana (Chaytor *et al.*, 2006). En ausencia de una clara comprensión de las demandas ambientales en las que se halla inmerso al paciente objeto de la exploración neuropsicológica, las predicciones basadas exclusivamente en la ejecución en los test pueden ser consideradas como meramente especulativas. Dependiendo de la relación que se establece entre las habilidades cognitivo-funcionales del sujeto y las demandas de un entorno particular, este último puede “ocultar” o exacerbar déficit cognitivos, lo cual puede generar alteraciones emocionales y conductuales secundarias que a su vez afectarán al rendimiento cognitivo. Así por ejemplo, un declive cognitivo leve en un sujeto con un elevado funcionamiento premórbido y unas fuertes exigencias laborales puede ser “ecológicamente” más significativo que un declive moderado en un sujeto con un funcionamiento premórbido medio y unas demandas laborales inferiores (las cuales puede seguir atendiendo). A diferencia de otras funciones cognitivas, las funciones ejecutivas parecen seguir un patrón más “dimensional” que “categorial” (Tirapu-Ustarroz *et al.*, 2002), lo cual dificulta el establecer la diferencia entre alteración y normalidad (lo que podríamos denominar “umbral disejecutivo”).

Por último, debemos conocer el tratamiento psicofarmacológico que el sujeto recibe ya que no debemos olvidar que ciertos fármacos pueden influir negativamente en la capacidad para realizar los tests ejecutivos y por extensión, afectar la capacidad funcional del sujeto en su vida cotidiana.

Todo lo anteriormente expuesto nos lleva a plantearnos que la validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas está influida por premisas de gran relevancia:

1. Las condiciones en las cuales se desarrolla la administración de tests son determinantes para plantear la generalización; igualmente, los resultados obtenidos en los test pueden generar falsas expectativas en cuanto al funcionamiento del sujeto en la vida real.

2. Los protocolos utilizados así como la extensión y complejidad de los mismos puede afectar a los resultados.
3. La interacción examinador-paciente puede condicionar la ejecución del paciente en los tests administrados.
4. Asumir que las demandas ambientales son múltiples e idiosincrásicas como resultado de su naturaleza específica; por otra parte, la interacción entre estas demandas y los recursos del paciente puede compensar o exacerbar los déficit de este último.
5. Los rendimientos en los test pueden verse afectados por una gran variedad de factores personales (ansiedad, déficit sensoriales, nivel cultural premórbido, toma de psicofármacos, etc.).

## Conclusiones

Uno de los principales desafíos de la neuropsicología radica en poder establecer una relación entre las puntuaciones obtenidas en la exploración neuropsicológica y la capacidad funcional del sujeto, a fin de disponer de información que permita predecir la repercusión de los déficit cognitivos en el grado de autonomía personal e integración social del individuo.

Respecto a las funciones ejecutivas hemos de reconocer que su evaluación resulta compleja, posiblemente por la escasa operatividad de la descripción del constructo “funciones ejecutivas” así como la estructura de los tests empleados. Resulta prácticamente imposible diseñar un test que valore exclusivamente funciones ejecutivas, ya que, por definición, este concepto abarca una compleja red de funciones y procesos cognitivos. Por otra parte, en nuestra vida cotidiana la resolución de situaciones novedosas implica no sólo procesos cognitivos sino también aspectos sociales y emocionales, tales como comprender la intencionalidad del otro o responder a la información que proviene del entorno. Por consiguiente, existen múltiples aspectos cognitivo/emocionales implicados en el funcionamiento ejecutivo cotidiano, por lo que es necesario desarrollar paradigmas que permitan examinar como diferentes factores o subcomponentes de las funciones ejecutivas se relacionan con el funcionamiento diario de los individuos. Cripe (1998), en un magnífico capítulo sobre validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas, sugiere que la dificultad para medir el funcionamiento ejecutivo es un problema metafísico y epistemológico ya que las puntuaciones en los test son meras representaciones simbólicas reduccionistas. Los presupuestos básicos considerados por este autor son los siguientes:

1. Objetos estáticos y simples pueden ser medidos con un razonable grado de fiabilidad.
2. Las medidas no son el objeto. Son una representación simbólica del objeto.
3. Cuando los objetos estáticos son más complejos en su diseño y estructura la medida es más difícil.
4. Los objetos en movimiento son más difíciles de medir.



5. Múltiples objetos y realidades en continuo movimiento e interactuando en un sistema dinámico son muy difíciles de medir y describir.
6. Cuando más complejas son las realidades que deseamos medir la fiabilidad es más alta si empleamos múltiples medidas.
7. Reducir una realidad compleja y dinámica a pequeñas realidades incompletas nos aparta de la comprensión de la realidad global.
8. La realidad es más fácil de comprender cuanto más información y de más informadores obtengamos.
9. Los simples resultados en un test excluyen mucha información acerca de los procesos subyacentes en la conducta.
10. El acto mental como un producto de una interacción dinámica de múltiples y complejos sistemas dinámicos será mejor conocido cuanto más información seamos capaces de recabar y de integrar en un modelo comprensivo.

El hecho que prácticamente todas las actividades que realizamos en nuestro día a día requieren de la participación de las funciones ejecutivas ha llevado a autores como Duncan (1995) a señalar que las funciones ejecutivas guardan gran relación con el constructo "inteligencia" o el denominado factor "g" de inteligencia general. De hecho, tendremos en que una buena definición de inteligencia haría referencia a la capacidad de resolver situaciones novedosas de una manera adaptativa. De alguna forma, las funciones ejecutivas emergen como procesos adaptativos orientados a disminuir la incertidumbre del entorno (predecir las consecuencias de una acción) actuando como un sistema de predicción interna por analogía. Para lograr disminuir la incertidumbre presente en el entorno, el sujeto traza posibles soluciones partiendo del conocimiento almacenado (p. ej. conocimiento de situaciones previas similares), de las demandas que provienen del ambiente así como de las metas y objetivos perseguidos. Asumiendo la existencia de una relación entre inteligencia y funciones ejecutivas hemos de considerar el carácter dimensional de ambos conceptos. Es decir, las funciones ejecutivas, y por extensión su afectación, hunden sus raíces en el funcionamiento cognitivo normal y por otro lado, los subcomponentes que conforman el funcionamiento ejecutivo se mezclan de forma que no pueden ser divididos con precisión, de ahí la unidad y diversidad del constructo funciones ejecutivas.

Un aspecto fundamental para estimar la validez ecológica de los test de funciones ejecutivas es la variabilidad interindividual de las demandas cognitivas ambientales (Sbordone, 1997; Sbordone y Guilmette, 1999). Algunos sujetos que,

según las pruebas administradas, presentan déficit ejecutivos pueden llevar a cabo una vida normalizada por la baja exigencia ambiental mientras que otros sujetos con leves déficit ejecutivos pueden presentar importantes dificultades en su vida cotidiana a causa de una alta exigencia ambiental. Por lo tanto, para llevar a cabo predicciones sobre la futura adaptación personal y social del paciente, resulta igual de importante conocer las demandas ambientales a las que debe hacer frente el sujeto como sus déficit ejecutivos.

Otro factor de especial relevancia para el estudio de la relación entre el funcionamiento ejecutivo y la ejecución en los tests es el uso de estrategias compensatorias (Long y Kibby, 1995). Un sujeto puede utilizar estrategias compensatorias en su vida cotidiana y no ponerlas en práctica en la administración de las pruebas. De la misma manera, un sujeto puede errar al aplicar estrategias cognitivas compensatorias en su vida cotidiana allá donde estas sean necesarias (p. ej., por presión del tiempo para la ejecución de una tarea).

A modo de sugerencias finales podemos plantear las siguientes recomendaciones:

1. La evaluación neuropsicológica debe llevarse a cabo por personas especializadas que interpreten los datos en función de un corpus de conocimiento sólido sobre las relaciones entre cerebro y conducta.
2. La selección de los instrumentos empleados en la exploración de las funciones ejecutivas debe basarse en su capacidad para ofrecer información sobre los mecanismos subyacentes alterados, en su nivel de validez ecológica y sensibilidad a los avances/cambios que se produzcan.
3. A fin de poder estimar los efectos de los déficit ejecutivos sobre las actividades diarias del sujeto es necesario disponer de información sobre el funcionamiento ejecutivo premórbido del individuo, las demandas cognitivas ambientales a las que está sometido o las estrategias compensatorias que utiliza.

En resumen, la validez ecológica de la exploración de las funciones ejecutivas no depende exclusivamente de los tests administrados sino de una adecuada contextualización de la información obtenida en estos, ya que la realización de los tests ejecutivos está condicionada por múltiples factores que el examinador ha de conocer y considerar adecuadamente en cada caso particular. El conocimiento de la realidad en la cual está inmerso el sujeto junto a sus características personales es fundamental ya que permite delimitar y comprender mejor los hallazgos de la exploración, lo cual, en definitiva, debe permitir al profesional evitar realizar predicciones o inferencias erróneas respecto a la capacidad funcional del individuo en su vida cotidiana.

## Referencias

- Acker, M.B. (1990). A review of the ecological validity of neuropsychological tests. En D.E. Tupper y K.D. Cicerone (Eds.), *The Neuropsychology of everyday life: assessment and basic competencies* (pp. 19-56). Boston: Kluwer Academic Publisher.
- Acker, M.B., Davis, J.R. (1989). Psychology test scores associated with late outcome in head injury. *Neuropsychology*, 3, 123-133.
- Alderman, N., Burgess, P.W., Knight, C., Henman, C. (2003). Ecological validity of a simplified version of the multiple errands shopping test. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9, 31-44.

- Anderson, S.W., Damasio, H., Jones, R.D., Tranel, D. (1991) Wisconsin Card Sorting Test performance as a measure of frontal lobe damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13, 909-922.
- Baddeley, A., Della Sala, S., Papagno, C., Spinnler, H. (1997). Dual-task performance in dysexecutive and nondysexecutive patients with a frontal lesion. *Neuropsychology*, 11, 187-194.
- Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H., Anderson, S.W. (1994) Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bernabeu, M., Roig, T. (1999). *La rehabilitación del traumatismo craneoencefálico: un enfoque interdisciplinar*. Barcelona: Fundació Institut Guttmann.
- Bird, C.M., Castelli, F., Malik, O., Frith, U., Husain, M. (2004). The impact of extensive medial frontal lobe damage on 'Theory of Mind' and cognition. *Brain*, 127, 914-928.
- Burgess, P.W. (2000). Strategy application disorder: the role of the frontal lobes in human multitasking. *Psychological Research*, 63, 279-288.
- Burgess, P.W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H., Wilson, B.A. (1998) The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 547-558.
- Burgess, P.W., Alderman, N., Forbes, C., Costello, A., Coates, L.M., Dawson, D.R., Anderson, N.D., Gilbert, S.J., Dumontheil, I., Channon, S. (2006). The case for the development and use of "ecologically valid" measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 194-209.
- Burgess, P.W., Shallice, T. (1996a). Bizarre responses, rule detection and frontal lobe lesions. *Cortex*, 32, 241-259.
- Burgess, P.W., Shallice, T. (1996b). Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 34, 263-272.
- Burgess, P.W., Veitch, E., de Lacy Costello, A., Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, 38, 848-863.
- Cripe, L.I. (1998). The ecological validity of executive function testing. En R.J. Sbordone y C.J. Long (Eds.), *Ecological validity of neuropsychological testing* (pp. 171-202). Boca Raton: St. Lucie Press.
- Chaytor, N., Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The ecological validity of neuropsychological tests: a review of the literature on everyday cognitive skills. *Neuropsychological Review*, 13, 181-197.
- Chaytor, N., Schmitter-Edgecombe, M., Burr, R. (2006). Improving the ecological validity of executive functioning assessment. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 217-227.
- Dimitrov, M., Grafman, J., Hollnagel, C. (1996). The effects of frontal lobe damage on everyday problem solving. *Cortex*, 32, 357-366.
- Duncan, J. (1995). Attention, intelligence, and the frontal lobes. En M.S. Gazzaniga (Ed.), *The Cognitive Neuroscience* (pp 721-733). Cambridge: MIT Press.
- Dywan, J., Segalowitz, S. (1996). Self and family rating of adaptive behavior after traumatic brain injury: psychometric scores and frontally generated ERPs. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 11, 79-95.
- Eslinger, P.J., Damasio, A.R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: patient EVR. *Neurology*, 35, 1731-1741.
- Evans, J.J., Chua, S.E., McKenna, P.J., Wilson, B.A. (1997). Assessment of the dysexecutive syndrome in schizophrenia. *Psychological Medicine*, 27, 635-646.
- Franzen, M.D., Wilhelm, K.L. (1998). Conceptual foundations of ecological validity in neuropsychological assessment. En R.J. Sbordone y C.J. Long (Eds.), *Ecological validity of neuropsychological testing* (pp. 91-112). Boca Raton: St. Lucie Press.
- García-Villamisar, D., Muñoz, P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio. *Revista Complutense de Educación*, 11, 39-56.
- Gioia, G.A., Isquith, P.K. (2004). Ecological assessment of executive function in traumatic brain injury. *Developmental Neuropsychology*, 25, 135-158.
- Goel, V., Grafman, J., Tajik, J., Gana, S., Danto, D. (1997). A study of the performance of patients with frontal lobe lesions in a financial planning task. *Brain*, 120, 1805-1822.
- Goldberg, E. (2002). *El cerebro Ejecutivo. Lóbulos frontales y mente civilizada*. Barcelona: Crítica.
- Goldberg, E., Podell, K. (2000). Adaptive decision making, ecological validity, and the frontal lobes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 56-68.
- Goldberg, T.E., Kelsoe, J.R., Weinberger, D.R., Pliskin, N.H., Kirwin, P.D., Berman, K.F. (1988). Performance of schizophrenic patients on putative neuropsychological tests of frontal lobe function. *International Journal of Neuroscience*, 42, 51-58.
- Goldberg, T.E., Weinberger, D.R. (1988). Probing prefrontal function in schizophrenia with neuropsychological paradigms. *Schizophrenia Bulletin*, 14, 179-183.
- Golden, C.H. (1974). *Stroop colour and word test. A manual for clinical and experimental use*. Chicago: Stoelting.
- Hanks, R.A., Rapport, L.J., Millis, S.R., Deshpande, S.A. (1999). Measures of executive functioning as predictors of functional ability and social integration in a rehabilitation sample. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 1030-1037.
- Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G., Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test*. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Jarvis, P.E., Barth, J.T. (1994). *The Halstead-Reitan neuropsychological battery*. Florida: Psychological Assessment Resources.
- Jones-Gottman, M. (1977). Design fluency test: the invention of nonsense drawings after focal cortical lesions. *Neuropsychologia*, 15, 653-674.
- Lezak, M.D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.
- Long, C.J. (1998). Neuropsychological tests: a look at our past and the impact that ecological issues may have on our future. En R.J. Sbordone y C.J. Long (Eds.), *Ecological validity of neuropsychological testing* (pp. 1-14). Boca Raton: St. Lucie Press.
- Long, C.J., Kibby, M.Y. (1995). Ecological validity of neuropsychological tests: A look at neuropsychology's past and the impact that ecological issues may have on its future. *Advances in Medical Psychotherapy*, 8, 59-78.
- Luria, A.R. (1973). *The working brain: an introduction to neuropsychology*. New York: Basic Books.
- Mahurin, R.K., Velligan, D.I., Miller, A.L. (1998). Executive-frontal lobe cognitive dysfunction in schizophrenia: a symptom subtype analysis. *Psychiatry Research*, 79, 139-149.
- Martzke, J.S., Swan, C.S., Varney, N.R. (1991). Posttraumatic anosmia and orbital frontal damage: neuropsychological and neuropsychiatric correlates. *Neuropsychology*, 5, 213-225.
- McPheeters, H.L. (1984). Statewide mental health outcome evaluation: a perspective of two southern states. *Community Mental Health Journal*, 20, 40-55.
- Mecklinger, A.D., von Cramon, D.Y., Springer, A., Matthes-von Cramon, G. (1999). Executive control functions in task switching: evidence from brain injured patients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2, 606-619.
- Mesulam, M.M. (1986). Frontal cortex and behavior. *Annals of Neurology*, 19, 320-325.
- Metzler, C., Parkin, A.J. (2000). Reversed negative priming following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 38, 363-379.
- Millis, S.R., Rosenthal, M., Lourie, I.F. (1994). Predicting community integration after traumatic brain injury with neuropsychological measures. *International Journal of Neuroscience*, 79, 165-167.
- Muñoz Céspedes, J.M., Tirapu Ustarroz, J. (2001). *Rehabilitación Neuropsicológica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Norris, G., Tate, R.L. (2000). The behavioral assessment of the dysexecutive syndrome (BADS): ecological, concurrent and construct validity. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10, 33-45.
- Odhuba, R.A., van den Broek, M.D., Johns, L.C. (2005). Ecological validity of measures of executive functioning. *British Journal of Clinical Psychology*, 44, 269-278.
- Poole, J.H., Ober, B.A., Shenaut, G.K., Vinogradov, S. (1999). Independent frontal-system deficits in schizophrenia: cognitive, clinical, and adaptive implications. *Psychiatry Research*, 85, 161-176.
- Robertson, I.A. (1994). *Test of Everyday Attention*. Farnham, Bury St Edmunds, Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Ross, S.R., Millis, S.R., Rosenthal, M. (1997). Neuropsychological prediction of psychosocial outcome after traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology*, 4, 165-170.

- Sbordone, R.J. (1997). The ecological validity of neuropsychological testing. En A.M. Horton, D. Wedding y J. Webster J (Eds.), *The neuropsychology handbook, volume 1: Foundations and assessment* (pp. 365-392). New York: Springer Publishing Company.
- Sbordone, R.J. (1998). Ecological validity: some critical issues for the neuropsychologist. En R.J. Sbordone y C.J. Long CJ (Eds.), *Ecological validity of neuropsychological testing* (pp. 15-41). Boca Raton: St. Lucie Press.
- Sbordone, R.J., Guilmette, T.J. (1999). Ecological validity: Prediction of everyday and vocational functioning from neuropsychological test data. En J.J Sweet (Ed.), *Forensic Neuropsychology: Fundamentals and practice* (pp.227-254). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 298, 199-209.
- Shallice, T., Burgess, P.W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- Stokes, N., Bajo, A. (2003). The relationship between general intelligence, performance on executive functioning tests and everyday executive function difficulties. *Brain injury*, 17, 174.
- Thurstone, L. (1962). *Thurstone Word Fluency Test*. Chicago: Science Research Associates.
- Tirapu-Ustarroz, J., Muñoz-Cespedes, J.M., Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34, 673-685.
- Tirapu, J., Pelegrín, C., Gómez, C., Martínez, M. (1996). Las funciones ejecutivas en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo y su influencia en la adaptación social y en la rehabilitación. *Anales de Psiquiatría*, 12, 397-402.
- Verdejo, A., Alcazar-Corcoles, M.A., Gomez-Jarabo, G.A., Perez-Garcia, M. (2004). Pautas para el desarrollo científico y profesional de la neuropsicología forense. *Revista de Neurología*, 39, 60-73.
- Vilki, J., Virtanen, S., Surma-Aho, O., Servo, A. (1996). Dual task performance after focal cerebral lesions and closed head injuries. *Neuropsychologia*, 34, 1051-1056.
- Wang, P.L., Ennis, K.E. (1986). Competency assessment in clinical populations: an introduction to the Cognitive Competency Test. En B. Uzzell y Y. Gross (Eds.), *Clinical neuropsychology of intervention*. Boston: Martins Nijhoff.
- Wilson, B.A., Alderman, N., Burgess, P.W., Emslie, H., Evans, J.J. (1996). *Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Flemspton, Bury St Edmunds, Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Wilson, B.A., Cockburn, J., Baddeley, A.D. (1985). *The Rivermead Behavioral Memory Test. Test Manual*. Flemspton, Bury St Edmunds, Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Wilson, B.A., Cockburn, J., Halligan, P. (1987). *The Behavioral Inattention Test*. Flemspton, Bury St Edmunds, Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Willer, B., Ottenbacher, K.J., Coad, M.L. (1994). The community integration questionnaire. A comparative examination. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73, 103-111.
- Wood, R.L., Lioffi, C. (2006). The ecological validity of executive tests in a severely brain injured sample. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 429-437.
- Wood, R.L.I., Rutterford, N.A. (2004). Relationship between measured cognitive ability and reported psychosocial activity after bilateral frontal lobe injury, an 18-year follow-up. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14, 329-350.

(Artículo recibido: 15-4-2007; aceptado: 4-10-2007)