

# ENFEN

Evaluación Neuropsicológica de  
las Funciones Ejecutivas en Niños



J. A. Portellano  
R. Martínez-Arias  
L. Zumárraga

**MANUAL**

# ENFEN

**EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA  
DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS  
EN NIÑOS**

J. A. Portellano Pérez  
R. Martínez Arias  
L. Zumárraga Astorqui



**hogrefe**



Copyright © 2009, 2011 by TEA Ediciones, S.A.U.

Printed in Spain. Impreso en España.

ISBN: 978-84-15262-32-9

Depósito legal: M-42.473-2011

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>7</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>8</b>
<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>9</b>
<b>FICHA TÉCNICA</b> .....	<b>12</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.1. ENFEN: UN NUEVO INSTRUMENTO PARA EVALUAR EL DESARROLLO MADURATIVO DEL NIÑO A PARTIR DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS.....	13
<b>2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
2.1. EL LÓBULO FRONTAL Y LAS FUNCIONES EJECUTIVAS .....	15
2.1.1. El lóbulo frontal: centro de la cognición humana .....	15
2.1.2. Las funciones ejecutivas .....	19
2.1.3. Desarrollo del lóbulo frontal y las funciones ejecutivas .....	23
2.1.4. Evaluación de las funciones ejecutivas .....	25
2.2. PATOLOGÍA NEUROPSICOLÓGICA DEL ÁREA PREFRONTAL .....	30
2.2.1. El síndrome disejecutivo (SD) .....	30
2.2.2. Trastornos cognitivos asociados al síndrome disejecutivo .....	31
2.2.3. Trastornos emocionales y de personalidad en el síndrome disejecutivo .....	33
2.2.4. El síndrome disejecutivo en la infancia .....	34
2.3. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ENFEN .....	37
2.3.1. Inhibición motora .....	39
2.3.2. Fluidez .....	39
2.3.3. Senderos .....	39
2.3.4. Anillas .....	40
2.3.5. Interferencia .....	40
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL</b> .....	<b>41</b>
3.1. FINALIDAD .....	41
3.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	41



<b>3.3. CONTENIDO Y ESTRUCTURA</b>	<b>41</b>
3.3.1. Fluidez	42
3.3.2. Senderos	42
3.3.3. Anillas	42
3.3.4. Interferencia	42
<b>3.4. PUNTUACIONES</b>	<b>42</b>
<b>3.5. MATERIALES</b>	<b>43</b>
3.5.1. Manual	43
3.5.2. Cuadernillo de anotación	43
3.5.3. Ejemplar de Senderos	44
3.5.4. Cuaderno de estímulos	44
3.5.5. Tablero con anillas	44
3.5.6. Otros materiales	44
<b>4. NORMAS DE APLICACIÓN Y CORRECCIÓN</b>	<b>45</b>
<b>4.1. RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE LA EVALUACIÓN</b>	<b>45</b>
4.1.1. Condiciones de evaluación	45
4.1.2. Procedimientos básicos recomendados y buenas prácticas	45
4.1.3. Requisitos del examinador	46
<b>4.2. NORMAS ESPECÍFICAS DE APLICACIÓN</b>	<b>46</b>
4.2.1. Fluidez	46
4.2.2. Senderos	48
4.2.3. Anillas	50
4.2.4. Interferencia	52
<b>4.3. PROCEDIMIENTOS DE CORRECCIÓN</b>	<b>54</b>
4.3.1. Obtención de las puntuaciones directas de las pruebas	54
4.3.2. Obtención de las puntuaciones típicas	60
4.3.3. Obtención del perfil de resultados	61
<b>5. FUNDAMENTACIÓN ESTADÍSTICA</b>	<b>63</b>
<b>5.1. DATOS NORMATIVOS</b>	<b>63</b>
5.1.1. Obtención de la muestra normativa	63
5.1.2. Descripción de la muestra	63
<b>5.2. ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS</b>	<b>64</b>
5.2.1. Fluidez	65
5.2.2. Senderos	68
5.2.3. Anillas	77
5.2.4. Interferencia	80
<b>5.3. ANÁLISIS FACTORIAL</b>	<b>84</b>



<b>6. NORMAS DE INTERPRETACIÓN .....</b>	<b>87</b>
6.1. SIGNIFICADO NEUROPSICOLÓGICO DE LAS PRUEBAS DE LA ENFEN .....	87
6.1.1. Fluidez .....	89
6.1.2. Senderos .....	89
6.1.3. Anillas .....	90
6.1.4. Interferencia .....	90
6.2. INTERPRETACIÓN DE LAS PUNTUACIONES .....	91
6.2.1. Fluidez .....	91
6.2.2. Senderos .....	91
6.2.3. Anillas .....	92
6.2.4. Interferencia .....	92
6.3. CASOS PRÁCTICOS DE PATOGRAFÍAS EVALUADAS CON LA ENFEN .....	93
6.3.1. Traumatismo craneoencefálico .....	93
6.3.2. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad .....	95
6.3.3. Fracaso escolar .....	96
<b>7. LA ENFEN COMO INSTRUMENTO DE REHABILITACIÓN COGNITIVA .....</b>	<b>99</b>
7.1. PLASTICIDAD CEREBRAL INFANTIL .....	99
7.2. REHABILITACIÓN Y ENTRENAMIENTO COGNITIVO .....	99
7.3. EJERCITACIÓN COGNITIVA BASADA EN LA ENFEN .....	101
7.3.1. Consideraciones terapéuticas generales .....	101
7.3.2. Ejercicios prácticos para la estimulación cognitiva de las funciones ejecutivas .....	102
7.3.3. Otros ejercicios para mejorar las funciones ejecutivas .....	106
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>109</b>
ANEXO 1. BAREMOS .....	113



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1.</b> Divisiones anatómicas y funcionales del lóbulo frontal .....	18
<b>Tabla 2.2.</b> Estrategias incluidas en las FE para programar la conducta .....	21
<b>Tabla 2.3.</b> Principales procesos incluidos en las FE .....	21
<b>Tabla 2.4.</b> Significado funcional de las principales pruebas empleadas para evaluar las funciones ejecutivas .....	28
<b>Tabla 2.5.</b> Principales cuadros clínicos con manifestaciones de tipo disejecutivo .....	31
<b>Tabla 2.6.</b> Principales manifestaciones del síndrome disejecutivo .....	32
<b>Tabla 2.7.</b> Principales manifestaciones del síndrome disejecutivo en la infancia .....	36
<b>Tabla 2.8.</b> Análisis factorial exploratorio del estudio piloto de la ENFEN .....	38
<b>Tabla 2.9.</b> Contribución factorial de las pruebas de la ENFEN a cada uno de los dos factores obtenidos en el estudio piloto .....	38
<b>Tabla 4.1.</b> Posiciones inicial y final de los ensayos de la prueba Anillas .....	51
<b>Tabla 5.1.</b> Distribución de los sujetos de la muestra normativa según su edad .....	64
<b>Tabla 5.2.</b> Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de Fluidez fonológica según el sexo y la edad .....	66
<b>Tabla 5.3.</b> Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de Fluidez Semántica según el sexo y la edad .....	67
<b>Tabla 5.4.</b> Frecuencia de los errores por sustitución de números en Sendero gris .....	69
<b>Tabla 5.5.</b> Frecuencia de los errores por omisión de números en Sendero gris .....	69
<b>Tabla 5.6.</b> Estadísticos descriptivos de los tiempos de ejecución de Sendero gris en función del sexo y la edad .....	70
<b>Tabla 5.7.</b> Estadísticos descriptivos de las puntuaciones directas de Sendero gris en función de la edad y el sexo .....	72
<b>Tabla 5.8.</b> Frecuencia de los errores por sustitución de números en Sendero a color .....	74
<b>Tabla 5.9.</b> Frecuencia de los errores por omisión de números en Sendero a color .....	74
<b>Tabla 5.10.</b> Estadísticos descriptivos del tiempo de ejecución de Sendero a color en función de la edad y el sexo .....	75
<b>Tabla 5.11.</b> Estadísticos descriptivos de las puntuaciones directas de Sendero a color en función de la edad y el sexo .....	76
<b>Tabla 5.12.</b> Estadísticos descriptivos del número de movimientos promedio utilizados en cada uno de los modelos de Anillas .....	77
<b>Tabla 5.13.</b> Tiempo promedio (en segundos) empleado en cada uno de los 14 ensayos de la prueba Anillas .....	78
<b>Tabla 5.14.</b> Estadísticos descriptivos del tiempo de ejecución total (en segundos) de Anillas en función del sexo y la edad .....	79
<b>Tabla 5.15.</b> Índices de correlación ítem-total y alfa de los tiempos de ejecución de los 14 ensayos .....	80
<b>Tabla 5.16.</b> Estadísticos descriptivos del tiempo de ejecución (en segundos) de la prueba Interferencia en función del sexo y la edad .....	81
<b>Tabla 5.17.</b> Estadísticos descriptivos de las puntuaciones directas de la prueba Interferencia en función de la edad y el sexo .....	83
<b>Tabla 5.18.</b> Correlaciones entre las puntuaciones de las pruebas de la ENFEN .....	84
<b>Tabla 5.19.</b> Matriz factorial de la ENFEN .....	85
<b>Tabla 6.1.</b> Interpretación neuropsicológica de las pruebas de la ENFEN .....	88



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 4.1.</b> Ejemplo de corrección de la prueba Fluidez .....	55
<b>Figura 4.2.</b> Ejemplo de corrección de la prueba Senderos .....	57
<b>Figura 4.3.</b> Ejemplo de corrección de la prueba Anillas .....	58
<b>Figura 4.4.</b> Ejemplo de corrección de la prueba Interferencia .....	59
<b>Figura 4.5.</b> Ejemplo del perfil de resultados de la ENFEN .....	61
<b>Figura 5.1.</b> Distribución conjunta de los sujetos de la muestra normativa por sexo y edad .....	64
<b>Figura 5.2.</b> Evolución de las puntuaciones de Fluidez fonológica en función de la edad y el sexo .....	66
<b>Figura 5.3.</b> Evolución de las puntuaciones de Fluidez semántica en función de la edad y el sexo .....	68
<b>Figura 5.4.</b> Evolución de los tiempos de ejecución de Sendero gris en función de la edad y el sexo .....	70
<b>Figura 5.5.</b> Evolución de las puntuaciones directas de Sendero gris en función de la edad y el sexo .....	72
<b>Figura 5.6.</b> Evolución de los tiempos de ejecución de Sendero a color en función de la edad y el sexo .....	75
<b>Figura 5.7.</b> Evolución de las puntuaciones directas de Sendero a color en función de la edad y el sexo .....	76
<b>Figura 5.8.</b> Evolución de los tiempos empleados en la prueba Anillas .....	79
<b>Figura 5.9.</b> Evolución de los tiempos empleados (en segundos) en la prueba Interferencia en función de la edad y el sexo .....	82
<b>Figura 5.10.</b> Evolución de las puntuaciones directas de la prueba Interferencia en función de la edad y el sexo .....	83
<b>Figura 6.1.</b> Resultados en la ENFEN en un caso de traumatismo craneoencefálico (TCE): Evaluación inicial .....	94
<b>Figura 6.2.</b> Resultados en la ENFEN en un caso de traumatismo craneoencefálico (TCE): Evaluación al cabo de 3 meses .....	95
<b>Figura 6.3.</b> Resultados en la ENFEN: varón de 9 años, con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) .....	96
<b>Figura 6.4.</b> Resultados en la ENFEN: niña de 10 años con fracaso escolar .....	97



## AGRADECIMIENTOS

Queremos dar las gracias a todas las personas que directa o indirectamente han facilitado esta investigación: centros escolares, orientadores, profesores, padres, evaluadores y, especialmente, a los niños y niñas participantes. A todos ellos nuestro más sincero agradecimiento por haber contribuido a que la ENFEN sea una realidad.



## PRÓLOGO

El rendimiento escolar siempre es la consecuencia de múltiples aspectos ambientales y personales que inciden de forma variable en cada niño. Diversas causas de tipo familiar, cultural, social o pedagógico pueden generar deficiencias de aprendizaje imputables a factores exógenos al niño. Pero con frecuencia el éxito y el fracaso escolar también dependen de factores neurobiológicos, pues no hay que olvidar que la base de todos los aprendizajes siempre está mediada por el funcionamiento del sistema nervioso como principal responsable del comportamiento humano. Todas las actividades cognitivas que realizamos dependen en última instancia del adecuado funcionamiento del sistema nervioso.

El proceso madurativo durante la infancia se encuentra estrechamente relacionado con el desarrollo del cerebro, siendo la maduración neurológica y neuropsicológica el principal “termómetro” de la eficiencia cognitiva y por tanto de los aprendizajes escolares. El incremento y la consolidación de las redes y circuitos neuronales durante la infancia guardan una relación directamente proporcional con el desarrollo de los procesos cognitivos y de la inteligencia. Una deficiente maduración neurológica o la presencia de alteraciones en determinadas áreas del sistema nervioso se traduce, casi siempre, en la aparición de problemas de aprendizaje o de conducta en el niño.

Los déficits cognitivos se producen como consecuencia de lesiones moderadas o severas en el sistema nervioso, pero también se pueden dar en niños con inteligencia normal que presentan retraso madurativo o disfunción cerebral ligera. La neuropsicología infantil enfatiza la necesidad de que el niño disponga de un adecuado nivel de maduración neuropsicológica como cimiento necesario para lograr un aprendizaje escolar exitoso. Este hecho nunca debería ser olvidado por los distintos profesionales que participan en el proceso educativo de los niños durante el periodo escolar.

La ENFEN (*Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños*) es una nueva batería para evaluar el desarrollo madurativo global de los niños entre 6 y 12 años de edad, incidiendo especialmente en las funciones ejecutivas (FE) controladas por el área prefrontal. La ENFEN permite evaluar la madurez neuropsicológica del niño mediante cuatro pruebas: *Fluidez*, *Senderos*, *Anillas e Interferencia*. Todas ellas miden diferentes componentes de las FE que forman la esencia de la actividad mental superior del ser humano. Por esta razón, el término más parecido a la palabra “inteligencia”, sin duda, es el de “funcionamiento ejecutivo”.

La actividad intelectual y los procesos cognitivos más relevantes están estrechamente vinculados al funcionamiento de las áreas de asociación, que constituyen la mayor parte de la corteza cerebral en la especie humana. El área prefrontal controla a las restantes áreas del cerebro y es la sede de las funciones ejecutivas. Estas son un sistema multimodal que, gracias a su capacidad para coordinar los procesos mentales superiores, permiten programar la conducta, resolver problemas complejos y tomar decisiones. Las FE son –en definitiva– el órgano rector de la inteligencia humana, responsables de planificar, dirigir, iniciar, supervisar y dar fluidez a todos los procesos cognitivos.

En el mercado editorial en lengua española no se dispone de suficientes pruebas neuropsicológicas para evaluar adecuadamente las FE en la etapa escolar, a pesar de su gran importancia. Por este motivo, la ENFEN es un instrumento de evaluación que nace con la voluntad de llenar un hueco dentro del marco de la neuropsicología infantil y contribuir a mejorar el diagnóstico y la intervención neuropsicológica, tanto en niños sanos como en los que presentan retraso madurativo o alteraciones cognitivas o emocionales derivadas del daño o la disfunción cerebral, especialmente en las áreas prefrontales.



La filosofía que subyace a la ENFEN es nuestra preocupación por contribuir a mejorar la calidad de vida de los niños, profundizando en el conocimiento de las relaciones conducta-cerebro en la infancia, ya que la neuropsicología se preocupa de enlazar la conducta humana con el sistema nervioso, como centro regulador de nuestra actividad mental.

Tradicionalmente ha existido una escisión entre las concepciones biomédicas y psicosociales del ser humano como consecuencia del sesgo dualista que dividía el binomio mente-cerebro en dos realidades diferentes. Este hecho ha provocado que muchas veces se hayan mantenido concepciones muy diferentes, cuando no antagónicas, sobre cuáles son los determinantes de los problemas del aprendizaje infantil.

Gracias al marco integrador de la neurociencia cognitiva hoy es posible que los diferentes profesionales que intervienen en la atención al niño desde el ámbito educativo, médico, psicológico o social puedan utilizar un lenguaje común, asumiendo que el cerebro es el órgano regulador de todos los procesos de aprendizaje del ser humano y que no debe ser excluido en ninguna interpretación de los fenómenos del comportamiento. La actividad mental y la conducta no se pueden entender al margen del funcionamiento del sistema nervioso, sino que son su resultado, tal y como ha confirmado sobradamente la moderna neurociencia (Damasio, 2007). Resulta importante resaltar este hecho, ya que solamente si se asume que el cerebro es el último responsable de nuestra conducta tiene sentido la evaluación neuropsicológica.

La ENFEN es el resultado de la observación, la reflexión, la investigación y la experiencia clínica acumuladas durante más de 30 años de trabajo con niños que, a pesar de tener una inteligencia normal, presentaban problemas cognitivos, psicomotores o comportamentales muchas veces asociados a algún tipo de disfunción en su sistema nervioso. La fructífera experiencia acumulada previamente con el *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil (CUMANIN)*, publicado también por TEA Ediciones (Portellano, Mateos y Martínez Arias, 2000), nos ha permitido desarrollar la ENFEN para que pueda ser utilizada por los psicólogos y otros profesionales cualificados españoles y del ámbito hispanoamericano, llenando así el vacío existente.

Como paso previo al desarrollo definitivo de la ENFEN se llevó a cabo un estudio piloto con 223 niños que permitió depurar las pruebas y mejorar sus cualidades técnicas. La versión definitiva de la ENFEN, que ahora presentamos, se ha realizado utilizando los datos procedentes de una muestra de 837 niños (con edades comprendidas entre los 6 y los 12 años), suficientemente representativa de la población escolar española. Aunque el estudio se realizó en diferentes colegios de la Comunidad Autónoma de Madrid se incluyeron niños de diferentes estratos socioculturales y procedencias, en proporción suficiente para que la ENFEN pueda ser considerada una prueba de evaluación neuropsicológica suficientemente representativa de la realidad sociocultural española actual.

Al tratarse de una prueba para la evaluación neuropsicológica infantil hemos querido incluir una amplia justificación teórica y práctica que facilite y enriquezca la interpretación. En primer lugar hemos dedicado un capítulo a explicar los fundamentos conceptuales del lóbulo frontal y de las funciones ejecutivas, que son la base de la ENFEN, con el objetivo de que los profesionales que la utilicen dispongan de una sólida base de conocimientos sobre estos aspectos. En segundo lugar hemos dedicado otro capítulo a la interpretación neuropsicológica de la ENFEN, el cual permitirá conocer más a fondo el significado de los resultados obtenidos por el niño e identificar los puntos fuertes y débiles de su perfil. Como aspecto más novedoso, también hemos dedicado un capítulo a la rehabilitación cognitiva de las funciones ejecutivas, incluyendo un amplio repertorio de ejercicios para la estimulación cognitiva que permite utilizar las pruebas de la ENFEN no solo como instrumento de evaluación, sino también como tareas de rehabilitación cognitiva durante el proceso de intervención.



Con la ENFEN deseamos contribuir a mejorar la comprensión de las relaciones cerebro-conducta en el niño, entendiendo que tanto su actividad mental como los resultados escolares no solo son procesos dependientes de factores ambientales (escolares, emocionales, culturales o familiares), sino que también son el resultado final del cerebro en acción.

**José Antonio Portellano Pérez**

Director de la investigación

Madrid, diciembre de 2008



## FICHA TÉCNICA

- **Nombre:** ENFEN, Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños.
- **Autores:** José Antonio Portellano Pérez, Rosario Martínez Arias y Lucía Zumárraga Astorqui.
- **Procedencia:** TEA Ediciones, S. A. (2009).
- **Aplicación:** Individual.
- **Ámbito de aplicación:** Niños entre los 6 y los 12 años, ambos inclusive.
- **Duración:** Variable, aproximadamente 20 minutos.
- **Finalidad:** Evaluación del nivel de madurez y del rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas.
- **Baremación:** Puntuaciones directas y decatipos por grupos de edad entre los 6 y los 12 años, ambos inclusive.
- **Material:** Manual, cuadernillo de anotación, ejemplar de Senderos, cuaderno de estímulos y tablero con anillas.



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ENFEN: UN NUEVO INSTRUMENTO PARA EVALUAR EL DESARROLLO MADURATIVO DEL NIÑO A PARTIR DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

El desarrollo cognitivo durante la etapa escolar se lleva a cabo gracias al extraordinario crecimiento cuantitativo y cualitativo del cerebro, especialmente durante los primeros años de vida. La evolución del peso del cerebro es un buen ejemplo de este crecimiento. El peso medio del cerebro de un niño al nacer es de 350 gramos, pero al final del primer año esta cifra se triplica situándose en torno a los 1.000 gramos. En este proceso de crecimiento cobra especial importancia el intenso desarrollo de la corteza cerebral asociativa. Este tipo de corteza supone el 80% de la superficie externa del cerebro humano y es nuestro auténtico “cerebro pensante”, ya que en ella tienen lugar los procesos más complejos del pensamiento.

El modelamiento del cerebro no es un proceso cerrado en el momento del nacimiento, sino que -por el contrario- es a partir de ese momento, y gracias al crecimiento cuantitativo y cualitativo del encéfalo, cuando se activa más intensamente el desarrollo de los procesos de pensamiento. Dicho en otros términos: el avance de las funciones cognitivas se produce gracias al creciente proceso de neurogénesis cerebral durante el periodo infantil, marcado por el incremento de las conexiones nerviosas, el aumento de la mielinización y la actividad cada vez más fluida y eficaz de la neurotransmisión cerebral.

En este amplio territorio “pensante” que es la corteza de asociación, existe un líder indiscutible sobre todos los procesos cognitivos: el área prefrontal. Más de la mitad de la superficie anterior del lóbulo frontal es responsable de planificar, coordinar, ejecutar y supervisar los procesos de pensamiento más abstractos y complejos. El área prefrontal constituye la esencia de los procesos cognitivos de la especie humana, el auténtico “*cogito, ergo sum*” cartesiano.

Durante mucho tiempo, tanto la Psicología como las neurociencias han considerado al lóbulo frontal y sus funciones como una asignatura pendiente que no se podía abordar con las técnicas disponibles. Hasta la aparición de las técnicas de neuroimagen funcional no ha sido posible comprender cuál era su verdadera función y comprobar, por fin, la excepcional importancia que tiene el área prefrontal como órgano director de la actividad mental.

La moderna Neurociencia ha asumido plenamente el término *funciones ejecutivas* para referirse al conjunto de actividades que desarrolla el área prefrontal, de tal forma que ambos términos, área prefrontal y funcionamiento ejecutivo, resultan fácilmente intercambiables entre sí. La conducta humana viene regulada desde el área prefrontal, que actúa a modo de disco duro de nuestra “computadora” cerebral. Una lesión en el área prefrontal puede afectar de un modo sutil o dramático a nuestra capacidad para programar el comportamiento, especialmente en sus niveles más complejos, simbólicos y abstractos, provocando el denominado Síndrome disejecutivo.

Durante la infancia se desarrollan activamente los circuitos neuroquímicos que permiten el modelamiento y ensamblado definitivo de la corteza cerebral y, más concretamente, del lóbulo frontal y de las funciones ejecutivas. La madurez neuropsicológica de cualquier niño depende en última instancia del grado de consolidación que haya adquirido la corteza asociativa y, de un modo más específico, del nivel de desarrollo adquirido en su área prefrontal.

La ENFEN es una batería que permite valorar el desarrollo madurativo global del niño durante el periodo escolar, poniendo un mayor énfasis en la evaluación de las funciones ejecutivas (FE), como expresión más depurada de la inteligencia



humana. Como se ha señalado en el prólogo, las FE son una función supramodal que incluye distintas subfunciones como la atención sostenida, la flexibilidad mental, la resistencia a la interferencia, la organización del pensamiento y la memoria operativa. Además, el éxito o el fracaso escolar en la infancia vienen dados, en buena medida, por el grado de madurez alcanzado en el desarrollo de las funciones ejecutivas, ya que desde el área prefrontal se dirigen los restantes procesos cognitivos como el razonamiento, el lenguaje, la memoria, la visopercepción, la lectura, el cálculo o la escritura.

Durante el periodo prenatal, perinatal o durante los primeros años de vida se pueden producir lesiones cerebrales como consecuencia de accidentes traumáticos, metabólicos, infecciosos o de otra índole. Muchas veces las lesiones cerebrales son sutiles y no pueden ser diagnosticadas mediante las pruebas médicas convencionales, ya que ofrecen falsos negativos. Sin embargo, los profesionales implicados en la educación infantil son conscientes de que existe un determinado porcentaje de niños cuyos problemas de aprendizaje y conducta no dependen de factores externos, sino que son imputables a la falta de madurez cerebral o a la existencia de alteraciones neuropsicológicas de gravedad variable que habitualmente se engloban bajo la denominación “Disfunción cerebral mínima infantil” (Portellano, 2007).

Dado que el área prefrontal es la zona más importante de la corteza cerebral para dirigir los procesos mentales superiores, es frecuente que su lesión o disfunción provoquen alteraciones muy variadas en la capacidad de aprendizaje, como se comenta en el capítulo 2.

Como también se ha comentado en el prólogo, el repertorio de pruebas neuropsicológicas para evaluar las funciones del área prefrontal en niños es escaso, al contrario de lo que ocurre con los adultos. Este hecho es más significativo si se tiene en cuenta que son numerosas las patologías que pueden estar asociadas a la disfunción del lóbulo frontal en la infancia: trastornos perinatales, dificultades de aprendizaje, alteraciones del lenguaje, trastornos del espectro autista, trastorno por déficit de atención con hiperactividad, traumatismos craneoencefálicos, deficiencia mental, trastornos graves del desarrollo, etc. El objetivo de la ENFEN es aportar una nueva herramienta para evaluar el desarrollo neuropsicológico global de los niños de 6 a 12 años. Dado que el área prefrontal y las funciones ejecutivas son responsables de activar y supervisar el desarrollo madurativo del cerebro humano, así como los procesos cognitivos más importantes, la ENFEN se centra en su evaluación, ya que las FE son el termómetro más sensible del grado de madurez o de disfunción de nuestra actividad mental superior.

La visualización de estas páginas no está disponible.

Si desea obtener más información  
sobre esta obra o cómo adquirirla  
consulte:

[www.teaediciones.com](http://www.teaediciones.com)



## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 3.1. FINALIDAD

La ENFEN es una batería que permite valorar el desarrollo madurativo global del niño durante el periodo escolar. En concreto permite realizar una evaluación del nivel de madurez y del rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas.

Los resultados proporcionados por la ENFEN pueden ser de gran utilidad clínica y educativa en las siguientes poblaciones:

- Niños que siguen escolaridad normal: para conocer el desarrollo de sus funciones ejecutivas y sus puntos fuertes y débiles, realizando una adecuada y más eficaz orientación psicopedagógica.
- Muestras clínicas de niños que presenten trastorno por déficit de atención e hiperactividad, dificultades neuropsicológicas de aprendizaje, trastornos del lenguaje, dificultades psicomotoras, etc.
- Niños que han sufrido traumatismo craneoencefálico.
- Niños con epilepsia.
- Niños con bajo peso al nacimiento.
- Niños con fracaso escolar: para determinar el grado de afectación de las funciones ejecutivas y programar medidas pedagógicas o de rehabilitación cognitiva más específicas.
- Niños con disfunción cerebral producida durante el embarazo o perinatalmente.
- Otras poblaciones pediátricas con riesgo de presentar disfunción ejecutiva: celiaquía, enfermedades médicas crónicas (cardiopatía, trastornos del crecimiento, trastornos metabólicos, diabetes infantil, etc.).

### 3.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las pruebas de la ENFEN se pueden aplicar a cualquier niño entre los 6 y los 12 años siempre que no tenga un grado de discapacidad cognitiva severa, sepa leer y no presente trastornos sensoriomotrices que impidan la ejecución de las mismas.

La aplicación es individual y la duración es de aproximadamente 20 minutos.

### 3.3. CONTENIDO Y ESTRUCTURA

La ENFEN es una batería compuesta por 4 pruebas que pueden utilizarse conjunta o independientemente:

- Fluidez
- Senderos
- Anillas
- Interferencia

Si se aplican todas las pruebas de la batería el orden de aplicación debe ser el mismo en que aparecen en el cuadernillo de anotación (Fluidez, Senderos, Anillas e Interferencia).



### 3.3.1. Fluidez

La prueba Fluidez es una tarea de fluidez verbal y está compuesta por dos partes: **Fluidez fonológica** y **Fluidez semántica**. En cada una de las partes el sujeto dispone de 1 minuto para decir en voz alta tantas palabras como pueda ateniéndose a la consigna que le da el examinador. En la primera parte (Fluidez fonológica) el sujeto debe decir el mayor número posible de palabras que empiecen por la letra “ ”, mientras en la segunda parte (Fluidez semántica) debe decir palabras que pertenezcan a la categoría “ ”.

### 3.3.2. Senderos

La prueba Senderos está formada por dos partes: **Sendero gris** y **Sendero a color**. En la primera parte, Sendero gris, se pide al sujeto que dibuje un sendero (una línea) uniendo los números del “ ” a “ ” que aparecen ordenados aleatoria-mente en una hoja. En la segunda parte, Sendero a color, se pide al sujeto que dibuje otro sendero uniendo los números del “ ” a “ ” que aparecen ordenados aleatoriamente en una hoja, pero alternando los que son de color amarillo y los de color rosa.

### 3.3.3. Anillas

La prueba Anillas consiste en la reproducción, en un tablero con tres ejes verticales, de un modelo que se presenta al sujeto en una lámina. Para ello debe colocar una serie de anillas en la misma posición y orden que se muestra en la lámina. La prueba consta de 14 ensayos (más uno de entrenamiento) y en cada uno de ellos el sujeto debe tratar de conseguir el modelo propuesto en el menor tiempo y con el menor número de movimientos posible. Las anillas se colocan en el tablero en una determinada posición de partida y el sujeto debe atenerse a las normas e instrucciones que se le proporcionan para tratar de reproducir el modelo. Los modelos de las láminas son de dificultad creciente y requieren el uso de 4, 5 ó 6 anillas de diferentes colores.

### 3.3.4. Interferencia

La prueba Interferencia consiste en una lista de 39 palabras dispuestas en tres columnas verticales de 13 palabras cada una. Las 39 palabras son nombres de colores (rojo, verde, amarillo y azul) pero aparecen impresas aleatoriamente en tinta de color verde, azul, amarillo o roja. En ningún caso el color de la palabra coincide con el color de la tinta en que está impresa. La tarea consiste en que el sujeto diga en voz alta el color de la tinta en que está impresa la palabra.

## 3.4. PUNTUACIONES

La ENFEN proporciona seis puntuaciones diferentes:

#### Dos de la prueba Fluidez:

- **F1** ▶ puntuación total de la parte 1: Fluidez fonológica
- **F2** ▶ puntuación total de la parte 2: Fluidez semántica

#### Dos de la prueba Senderos:

- **S1** ▶ puntuación total de la parte 1: Sendero gris
- **S2** ▶ puntuación total de la parte 2: Sendero a color

**Una de la prueba Anillas:**

- A ▶ puntuación total de Anillas

**Una de la prueba Interferencia:**

- I ▶ puntuación total de Interferencia

Cada una de estas puntuaciones se expresa en diferentes escalas de medida tal y como se explica a continuación.

En primer lugar se trabaja con las puntuaciones directas (PD), las cuales se obtienen a partir de las respuestas del sujeto a cada una de las pruebas y sus partes. El procedimiento para obtener la puntuación directa varía en las distintas pruebas (p. ej., en Fluidez se suma el número de palabras correctas, en Anillas se suma el tiempo empleado, etc.)<sup>1</sup>. Estas puntuaciones no son directamente comparables, por lo que es necesario realizar una transformación a una escala común (puntuaciones típicas). En la ENFEN, las puntuaciones típicas de todas las pruebas están expresadas en decatipos (DE). Los decatipos, por definición, tienen una media de 5,5 y una desviación típica de 2. Además de hacer posible la comparación de las puntuaciones de las diferentes pruebas, los decatipos tienen la ventaja de ser muy fácil e intuitivamente interpretables puesto que se acotan entre 1 y 10.

En el perfil de resultados del cuadernillo de anotación se representan las puntuaciones de cada una de las pruebas en decatipos. Como podrá comprobar, en los ejes laterales del perfil aparece una descripción cualitativa de las puntuaciones (de muy alto a muy bajo) que le ayudará a interpretar los resultados.

## 3.5. MATERIALES

### 3.5.1. Manual

En el manual se recogen los fundamentos teóricos y una descripción detallada de la prueba. Proporciona toda la información necesaria para aplicar, corregir e interpretar las pruebas de la ENFEN y aporta información relativa a sus características técnicas.

Además, incluye un capítulo específico donde se explica cómo utilizar las pruebas de la ENFEN como instrumento de rehabilitación.

### 3.5.2. Cuadernillo de anotación

Este cuadernillo contiene las instrucciones específicas para aplicar cada una de las pruebas de la ENFEN así como los espacios necesarios para registrar las puntuaciones y realizar las operaciones necesarias para su corrección. Además, en la portada se ha incluido un cuadro resumen de las puntuaciones y un perfil para representar gráficamente los resultados del sujeto.

Este cuadernillo es fungible, es decir, se consume uno por cada sujeto evaluado.

<sup>1</sup> En el capítulo 4 (Normas de aplicación y corrección) se explica detalladamente cómo obtener las puntuaciones directas de cada una de las pruebas y sus partes.



### 3.5.3. Ejemplar de Senderos

El ejemplar de Senderos contiene los estímulos con los que debe trabajar el sujeto en esta prueba. Está compuesto por cuatro páginas. Las dos primeras se utilizan en la primera parte de la prueba (Sendero gris), una para realizar el entrenamiento y otra para la evaluación. Las 2 restantes páginas del ejemplar se utilizan para la segunda parte de la prueba (Sendero a color), de nuevo la primera sirve de entrenamiento y la siguiente para la evaluación.

Este ejemplar es fungible, es decir, se consume uno por cada sujeto evaluado.

### 3.5.4. Cuaderno de estímulos

Este cuaderno contiene los estímulos necesarios para aplicar las pruebas Anillas e Interferencia.

La primera parte del cuaderno contiene 15 láminas: una de entrenamiento (lámina 3.0) y los 14 modelos que el sujeto debe reproducir con el tablero de anillas (láminas 3.1 a 3.14).

La segunda parte del cuaderno contiene la lámina con las 39 palabras escritas en tintas de color diferente que son necesarias para aplicar la prueba Interferencia. También incluye una lámina de entrenamiento (lámina 4.0).

### 3.5.5. Tablero con anillas

Este tablero se utiliza para aplicar la prueba Anillas. Es un tablero rectangular de 1 cm de grosor y sus dimensiones son: 29 cm de largo por 10 cm de ancho. Consta de 3 ejes cilíndricos verticales de 9 cm de altura y 2,5 cm de diámetro, situados de manera equidistante sobre el eje longitudinal del tablero.

También incluye un juego de 6 anillas de diferentes colores (rojo, azul, amarillo, blanco, verde y negro) para la realización de los 14 modelos de la prueba. Cada una tiene 8 cm de diámetro y 8 mm de grosor.

### 3.5.6. Otros materiales

Además de los materiales incluidos en el juego completo de la ENFEN necesitará disponer de:

- ▶ Un lapicero para realizar la prueba Senderos y para señalar las palabras en la prueba Interferencia.
- ▶ Un cronómetro.

La visualización de estas páginas no está disponible.

Si desea obtener más información  
sobre esta obra o cómo adquirirla  
consulte:

[www.teaediciones.com](http://www.teaediciones.com)



## 6.3. CASOS PRÁCTICOS DE PATOGRAFÍAS EVALUADAS CON LA ENFEN

### 6.3.1. Traumatismo craneoencefálico

#### MOTIVO DEL ESTUDIO

Varón de 7 años y 3 meses, remitido por el servicio de neurología para su estudio neuropsicológico tras haber sufrido un accidente de tráfico. El niño había presentado traumatismo craneoencefálico agudo, con mayor afectación en áreas frontales dorsolaterales, politraumatismo y pérdida de conciencia, permaneciendo en estado de coma durante 20 días.

#### ANAMNESIS

Es hijo unigénito, nacido de padres sanos no consanguíneos. El embarazo duró 280 días y el parto fue eutócico, con peso al nacer de 3.550 gramos. Su desarrollo neuromotriz y del lenguaje fue normal. Está escolarizado desde los 2 años y medio, con buena adaptación. Actualmente estudia 2º de Educación Primaria, presentando un rendimiento escolar satisfactorio.

#### RESULTADOS EN LA ENFEN Y ORIENTACIONES TERAPÉUTICAS

Se aplicó la ENFEN en dos ocasiones. La primera evaluación se realizó 15 días después de haber salido del estado de coma. La segunda aplicación se realizó 90 días más tarde.

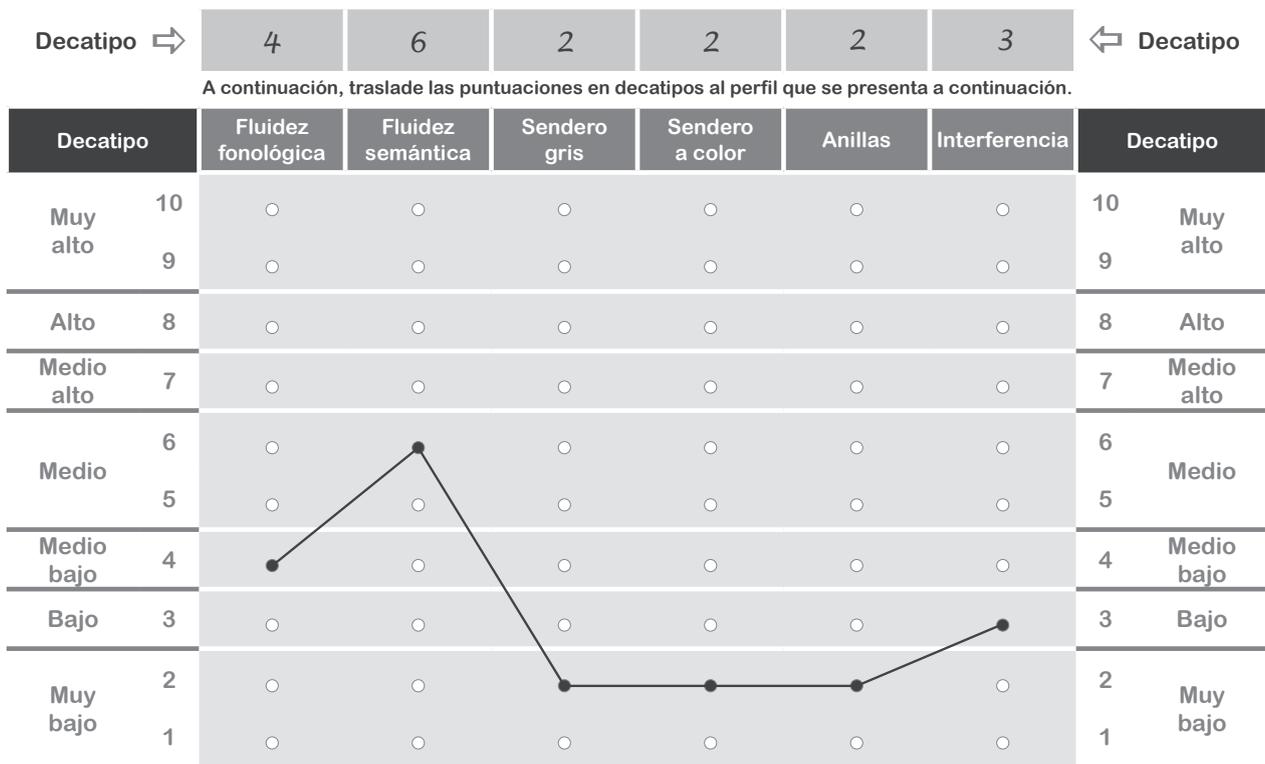
En la evaluación inicial (figura 6.1) se observa un descenso generalizado en el funcionamiento ejecutivo, especialmente expresado en las bajas puntuaciones típicas obtenidas en las tres pruebas no verbales de la ENFEN. Aunque la fluidez verbal está relativamente preservada, se observa un claro déficit en tareas que requieren atención sostenida, fluidez de procesamiento, flexibilidad mental y capacidad para programar la conducta. Estas alteraciones se relacionan directamente con un déficit en el sistema ejecutivo prefrontal, como consecuencia de la afectación traumática sufrida en el accidente de tráfico.



En la evaluación realizada al cabo de 3 meses (figura 6.2) se aprecia una considerable mejoría en las cuatro pruebas de la ENFEN. Dicha mejoría refleja el restablecimiento del normal funcionamiento ejecutivo del niño, mejorando su velocidad de respuesta, capacidad de anticipación, atención sostenida y flexibilidad mental. La mejora experimentada por el niño refleja, en primer lugar, la ausencia de lesiones severas en áreas frontales como consecuencia del accidente de tráfico, ya que en caso contrario sus puntuaciones en la ENFEN habrían sido más bajas. La afectación del sistema ejecutivo frontal sufrido por el niño no ha sido intensa; probablemente su buena capacidad cognitiva previa al accidente unida a su positiva plasticidad cerebral, han facilitado su recuperación neurofuncional de un modo espontáneo.

Aunque el pronóstico es satisfactorio, es recomendable estimular sus funciones cognitivas y su fluidez psíquica, ya que las puntuaciones obtenidas en las pruebas Sendero a color e Interferencia todavía son algo más bajas que el resto. Los ejercicios para mejorar su funcionamiento ejecutivo se inscribirían dentro de las técnicas de restauración, tratando de consolidar la eficiencia de las áreas prefrontales. Se recomienda la estimulación cognitiva mediante sesiones de 20 minutos diarios. También es recomendable volver a aplicar la ENFEN al cabo de 6 meses para comprobar cuál es su evolución y recibir nuevas orientaciones.

**Figura 6.1.** Resultados en la ENFEN en un caso de traumatismo craneoencefálico (TCE): Evaluación inicial



La visualización de estas páginas no está disponible.

Si desea obtener más información  
sobre esta obra o cómo adquirirla  
consulte:

[www.teaediciones.com](http://www.teaediciones.com)

La ENFEN es una nueva batería para evaluar el nivel de madurez global y el rendimiento cognitivo de los niños de 6 a 12 años que incide especialmente en la evaluación de actividades relacionadas con las funciones ejecutivas (FE). La batería está compuesta por cuatro pruebas (Fluidez, Senderos, Anillas e Interferencia) que miden diferentes componentes de las FE. Los resultados permiten profundizar en el diagnóstico y orientar la intervención neuropsicológica, tanto en niños sanos como en los que presentan retraso madurativo o alteraciones cognitivas o emocionales derivadas del daño o la disfunción cerebral.

El manual incluye un extenso capítulo dedicado a la interpretación neuropsicológica de la ENFEN que permite conocer el significado de los resultados más allá del perfil numérico, identificando los puntos fuertes y débiles de cada niño. Además, también incluye un apartado sobre la rehabilitación cognitiva de las funciones ejecutivas con un repertorio de ejercicios que permite utilizar la ENFEN no solo como un instrumento de evaluación, sino también como un método para la rehabilitación cognitiva.

A la **vanguardia** de la  
**evaluación psicológica** ✓

**Grupo Editorial Hogrefe**

Göttingen · Berna · Viena · Oxford · París  
Boston · Ámsterdam · Praga · Florencia  
Copenhague · Estocolmo · Helsinki · Oslo  
Madrid · Barcelona · Sevilla · Bilbao  
Zaragoza · São Paulo · Lisboa

