



## **Evaluación objetiva de la Atención en niños: El Test DiViSA.**

J. Santacreu y M.A. Quiroga

Madrid, 31 de Mayo de 2013

## Índice

<b>Resumen.</b>	3
<b>1. Introducción.</b>	4
1.1. Evaluación objetiva en Psicología.	4
1.2. Evaluación de la atención y sus déficits en el proceso evolutivo.	6
1.3. Evaluación de la atención mediante pruebas objetivas.	10
1.4. El Test DiViSA como medida objetiva de atención: fiabilidad y validez convergente.	13
<b>2. Primer Estudio:</b> Eficacia de DiViSA para discriminar casos de déficit de atención en niños con bajo rendimiento.	16
2.1. Metodología empleada.	17
2.2. Resultados.	19
2.3. Conclusiones y Discusión.	23
<b>3. Segundo Estudio:</b> Evaluación de la distracción externa totalmente irrelevante a la tarea: DiViSA-D.	25
3.1. Metodología empleada.	27
3.2. Resultados.	28
3.3. Conclusiones y Discusión.	30
<b>4. Tercer Estudio:</b> Medir atención en una tarea compleja. Diferencias entre el DiViSA y el TACI ( <i>Tarea Asociativa de Discriminación de Categorías</i> ).	31
4.1. Metodología empleada.	33
4.2. Resultados.	34
4.3. Conclusiones y Discusión.	38
<b>5. Conclusiones generales.</b>	39
<b>6. Referencias.</b>	42
<b>7. Anexos.</b>	47

## Resumen.

El objetivo de este trabajo es presentar la investigación que estamos llevando a cabo sobre la evaluación objetiva de la atención en niños, con el ánimo de contribuir a la evaluación y tratamiento de los problemas de atención. Los tres estudios que incluimos en este volumen, forman parte de un amplio proyecto de investigación. No se trata de tres artículos de investigación aislados, sino de tres estudios llevados a cabo dentro de un marco más general de los que se derivarán con alta probabilidad publicaciones cuando se exploten exhaustivamente los datos de cada estudio.

En la *introducción* del trabajo, se resumen los supuestos básicos de la evaluación de la atención mediante pruebas objetivas y se especifican las variables medibles mediante pruebas informatizadas. Se describen los supuestos básicos del DiViSA respecto a lo que constituye el proceso de atención y se enumeran sus aportaciones a la evaluación de la atención en niños en relación a otros test objetivos.

El núcleo de la investigación lo constituyen *tres estudios* llevados a cabo recientemente. En el *primero* de ellos se analiza la eficacia del test DiViSA para discriminar casos de déficit de atención en niños con bajo rendimiento. Se compara una muestra de 1442 escolares de 6 a 12 años con una muestra de 1178 casos clínicos, también de 6 a 12 años.

En el *segundo*, se presenta un estudio sobre la evaluación de la distracción, provocada por estímulos irrelevantes a la tarea, a partir de modificaciones en la configuración del DiViSA original. Se compara el rendimiento de dos grupos que realizaron uno, el DiViSA original y el otro el DiViSA con distracción externa irrelevante (DiViSA-D).

Finalmente en el *tercer estudio* se presentan los datos obtenidos en una tarea asociativa de discriminación de categorías (TACI) en una muestra de niños a los que previamente se les había administrado el DiViSA. El objetivo fue estudiar la atención en tareas de diferente nivel de complejidad y exigencia cognitiva.

Los análisis llevados a cabo en estos tres estudios, nos llevan a revisar las propuestas sobre el papel que juega la atención en el rendimiento a lo largo del desarrollo (6 a 12 años).

Los estudios que incluimos en este volumen, son fruto de la línea de investigación sobre “Evaluación objetiva a través de tareas informatizadas” desarrollada por el grupo de investigación PSiD de la UAM durante los últimos 15 años.

## **1. Introducción.**

### **1.1. La evaluación objetiva en psicología.**

El uso de los cuestionarios en la evaluación de las variables psicológicas ha tenido un éxito indiscutible y se han utilizado para evaluar numerosos constructos ideados para explicar y predecir el comportamiento humano. Salvo para evaluar las aptitudes, los cuestionarios se han insertado en todas las áreas de la psicología. Los cuestionarios (datos Q en la terminología de R. B. Cattell), han mostrado su fiabilidad y validez comparados con las preguntas formuladas en una entrevista clínica por diferentes profesionales.

La generalización de su uso ha sido tal que se ha abusado de la utilidad de esta técnica para obtener información coherente sobre lo que los individuos dicen de sí mismos. A pesar de las continuas mejoras metodológicas de los cuestionarios aportadas por los especialistas (diseño, validez, fiabilidad o precisión), los profesionales de la psicología los han venido utilizando como inicialmente fueron introducidos, esto es, como alternativas a una entrevista más o menos estructurada ([Rubio, Santacreu, & Hernández, 2004](#)).

Sólo en la medida de las aptitudes se ha mantenido la tradición de la evaluación objetiva, datos T en la terminología de R.B. Cattell, ([Cattell, 1979](#)). Para ello, se ha tratado de medir el rendimiento en una tarea bien controlada (por ejemplo, estimación del tiempo de llegada de un punto móvil, tarea que se utiliza en los exámenes psicotécnicos para la obtención del permiso de conducción), como estimación del rendimiento en cualquier clase de tarea en la que está implicado el mismo proceso (por ejemplo, en la toma de decisiones en

la conducción o deambulación, en este caso decidir si se podrá cruzar la calle sin problemas, en un momento dado, estimando la velocidad a la que se está acercando un coche).

A pesar de sus dificultades, este planteamiento es la base de las tareas creadas por un gran número de autores para medir, con la máxima precisión, el proceso cognitivo implicado. Sin pretender ser exhaustivos, resumimos las numerosas variables implicadas en el rendimiento en una tarea con la que, inicialmente, sólo se pretendía medir orientación espacial, ([Contreras, Colom, Shih, Alava & Santacreu, 2001](#); [Colom, Contreras, Shih & Santacreu, 2003](#); [Peña, Contreras, Shih, & Santacreu, 2008](#)).

En el rendimiento de cualquier tipo de tarea además de los procesos que supuestamente ha de activar la tarea, están implicadas la motivación (velocidad de la acción), las estrategias de actuación (acercamiento secuencial y ordenado), así como el estilo cognitivo (por ejemplo, la tendencia a precipitarse frente a reevaluar varias veces qué respuesta elegir). Nuestro grupo ha publicado algunos trabajos sobre el tema mostrando cómo una tarea de orientación espacial puede verse como afectada por la impulsividad ([Quiroga, Hernández, Rubio, Shih, & Santacreu, 2007](#); [Contreras, Rubio, Peña, Colom, & Santacreu, 2007](#)). Por lo tanto, al diseñar tareas objetivas y crear los índices destinados a reflejar el funcionamiento de los sujetos, hay que tener en cuenta todos los aspectos mencionados.

En la evaluación de la atención, la dificultades que conlleva la evaluación objetiva así como la falta de interés que suscita la precisión de la medida en psicología, ha llevado a algunos autores a proponer la utilización de instrumentos sencillos, baratos y prácticos, como suficientes para diagnosticar. La respuesta de los psicólogos ha sido el uso masivo de cuestionarios y la proliferación de numerosos instrumentos que, aunque sirvieran al mismo propósito (identificación de casos de TDAH), presentan variaciones que cada autor ha tratado de resaltar ([Gualtieri y Johnson, 2005](#)).

Esta tendencia ha llevado a problemas muy serios sobre la estimación de series de datos epidemiológicos que han hecho reflexionar sobre la

precisión y objetividad de los instrumentos y han llevado a replantear los objetivos generales de la evaluación psicológica y de su tradicional metodología. El problema planteado es determinar si efectivamente están aumentando los casos de TDA, como parecen sugerir algunos estudios epidemiológicos o, si la imprecisión de las medidas y las modalidades diagnósticas son las que determinan la alta prevalencia actual de casos de TDA (Cardó, Servera y Llobera, 2007; Lasa-Zulueta y Jorquera-Cuevas, 2009; Scitutto y Eisenberg, 2012).

El grupo de investigación al que pertenecen los autores se propuso ya hace una década, promover la evaluación objetiva en psicología. En este caso la evaluación objetiva de la atención y sus déficits. El objetivo actual de la investigación que llevamos a cabo es estudiar evolutivamente el proceso de atención y su impacto en el rendimiento y el aprendizaje.

## **1.2. La evaluación de la Atención a lo largo del proceso evolutivo.**

Una gran parte de los estudios que analizan el desarrollo de la atención, se basan en comparar el rendimiento de los niños de diferentes cursos escolares (Cornish, Wilding y Hollis, 2008; Klenberg, Korkman y Lahti-Nuutila, 2001; Lehman, Naglieri, y Aquilino, 2010). La escolarización normal, en la mayoría de los países, se realiza bajo el supuesto de un progreso evolutivo uniforme en el tiempo en todas las áreas. Sin embargo, se sabe que dicho progreso no es uniforme y de hecho se admiten discontinuidades en los niños menores de 12 años siempre que no sobrepasen el curso escolar. Cuando los saltos o niveles de desarrollo sobrepasan las etapas de formación anualizadas se describen como problemas de rendimiento escolar y, habitualmente, se buscan las causas en el manejo y la educación del niño en el hogar o en déficits madurativos sean estos esporádicos o persistentes a lo largo de varios años.

Así pues, los problemas de desajuste al rendimiento normal exigido en la escuela se suelen explicar por déficits cognitivos generales estables o por el desajuste entre el desarrollo afectivo-emocional y el cognitivo. Las explicaciones tanto de los déficits como de los desajustes se remiten o bien a

problemas de desarrollo biológico (genético o epigenético) o bien a pautas inadecuadas de crianza en el hogar.

Las diferencias individuales encontradas en la atención, uno de los procesos básicos de la actividad humana, y los progresos en la descripción y modelización de dicho proceso han llevado a la identificación del trastorno denominado *Déficit de atención e hiperactividad* (TDAH) en el sistema de clasificación psiquiátrico DSM-IV. La descripción de los síntomas y los criterios de adscripción permiten la identificación y el diagnóstico de los casos. Los síntomas de desatención deben presentar una intensidad tal que dificultan la adaptación y además deben ser incoherentes con el nivel de desarrollo. Por tanto, es crucial conocer el proceso de desarrollo de la atención con vistas a valorar los posibles descarrilamientos.

Los estudios experimentales sobre el proceso de atención en adultos y los estudios que permiten evaluar las diferencias individuales, han permitido la identificación relativamente precisa del proceso y de las variables contextuales que influyen en éste. Se han desarrollado diversos tests que permiten evaluar el rendimiento en función de la atención que se presta a la tarea, es decir, aislando el efecto de la atención de otros procesos básicos inherentes a la misma. Se han descrito diversos conceptos para reflejar las diversas facetas de la atención: selectiva, sostenida, focalizada, distracción, inatención, control de la ejecución (precipitación / desinhibición). En todas los tests o tareas diseñadas para medir estos conceptos, se considera que el rendimiento en la tarea es una buena estimación del nivel de atención. El rendimiento en la tarea se valora a través del tiempo que el individuo se toma en responder y/o de la precisión en la elección de la respuesta pero, se expresa, como un índice de atención. Para ello la tarea ha de cumplir las características propias de un test (según R.B. Cattell, los test, a diferencia de los cuestionarios, requieren ser tareas nuevas, en las que el evaluado elige una alternativa de la que no se le informa si es correcta o no y constan de varios ítems destinados a medir lo mismo) y ser sencilla, de manera que, las diferencias de rendimiento. sólo se puedan considerar función de un proceso básico como el de atención. Se descartan por tanto tareas que exijan asociación, memoria, razonamiento,

planificación, etc. cuyo rendimiento sea función de diversos procesos básicos, ya que el rendimiento, sería función tanto del nivel de atención como de otros procesos implicados en la tarea como, por ejemplo, la memoria.

Aislar el fenómeno de la atención, medirla con precisión y calcular el impacto de las diferencias individuales en el rendimiento general ha sido un gran reto inducido por la investigación experimental en psicología, (Botella y Barriopedro, 1999). Una vez aislado el fenómeno de la atención mediante tareas sencillas, podría estudiarse qué proporción, de la varianza del rendimiento de una tarea compleja, (espacial, de razonamiento, de aprendizaje o de memoria) se explica mediante el grado de atención. En el ámbito de la inteligencia, existen varios trabajos que han intentado aislar la contribución del control atencional a la explicación de las diferencias en el rendimiento de los test de razonamiento por parte de sujetos adultos (Colom, Abad, Quiroga, Shih y Flores-Mendoza, 2008; Heitz, Unsworth y Engle, 2005; Salthouse, 2005). Los resultados son contradictorios: en unos estudios el peso explicativo del control atencional es importante mientras que en otros es despreciable. No obstante, las tareas de control atencional (tipo flancos) sólo miden resistencia a la interferencia por lo que queda camino por recorrer evitando confusiones conceptuales y generalizaciones excesivas.

La suposición básica en el estudio de la atención, es que cualquier proceso particular se ha de estudiar en una tarea sencilla (que no incluya una secuencia de sub-tareas) es decir, que no esté contaminada por otros procesos. Además, se considera que no disponemos de modelos formales (funciones matemáticas o algoritmos) capaces de dar cuenta de las interacciones de varios procesos conjuntamente, dada la imprecisión de las medidas que se registran. Algunos otros autores han argumentado que no disponemos de diseños ni métodos de análisis adecuados para evaluar series de datos temporales de un grupo de variables suficientemente preciso, en un mismo individuo. En suma, el análisis de las interacciones entre dos procesos, es rechazado *a priori*, justificándose así la escasa investigación sobre el impacto específico de la atención en el rendimiento en cualquier tarea. Ciertamente

conseguir la precisión de la medida suele ser costoso aunque el diseño de tareas implementadas en ordenador ha facilitado la tarea (Gotlieb, 2012).

A modo de ejemplo del enfoque adoptado, vamos a mostrar cómo el rendimiento en una tarea simple puede descomponerse en diferentes indicadores que valoran distintos aspectos de la atención.

El rendimiento en una tarea simple de *búsqueda visual*, (por ejemplo de discriminación entre un conjunto de objetos o figuras), consiste en elegir y marcar todas las opciones consideradas correctas sin señalar las incorrectas. La *eficacia general* en la tarea se puede medir mediante el número de aciertos menos el de errores por unidad de tiempo. Además, se pueden registrar los errores por omisión (*desatención*), si no se señalan todas las figuras consideradas correctas y errores por comisión (*precipitación* cuando no son explicables por falta de capacidad) al señalar figuras consideradas incorrectas. El tiempo que se tarda en hacer la tarea es un indicador de la *eficiencia* en la resolución de la tarea, siempre que el número de aciertos sea elevado. Las personas pueden ser lentas o rápidas, independientemente de la precisión con la que hagan la tarea. Si son muy precisas pero muy lentas, son poco eficientes. También se puede valorar la *organización y sistematización* a través del orden con que se realiza la tarea, siempre ésta presente el conjunto de estímulos simultáneamente (no secuencialmente, de uno en uno). A partir de los tiempos de respuesta, se puede también diferenciar entre los que se *precipitan* (señalan una figura incorrecta en un tiempo de respuesta mucho más corto que el que usan para señalar las correctas) o los que se *distraen* con otros estímulos adicionales irrelevantes a la tarea (los tiempos de sus errores son más altos que los de sus aciertos).

Como es bien sabido, disponiendo de datos de una amplia muestra de diferentes características (edad, sexo, nivel de rendimiento escolar) se pueden baremar las puntuaciones obtenidas en la mencionada tarea de atención y determinar los déficits de atención que pudiera presentar un individuo concreto a partir de la distancia que muestra respecto a su grupo.

De este somero análisis resulta evidente que, mediante un test, podríamos medir la atención con la que se lleva a cabo una tarea y determinar su impacto en el rendimiento. No insistiremos más en que otras alternativas de evaluación, como los cuestionarios a padres y profesores no lo permiten, aún cuando puedan razonablemente contribuir al diagnóstico de TDAH que un profesional pueda hacer, basándose en criterios como los del sistema DSM-IV.

### **1.3. La evaluación de la atención mediante pruebas o tareas objetivas.**

El conjunto de pruebas objetivas que tratan de evaluar los déficits de atención es muy numeroso. Unas tareas se han derivado de baterías de evaluación neurológica y psicológica (CAS, [Naglieri, 1997](#) y NEPSY, [Klenberg et al., 2001](#)) y otras se han derivado de tareas de atención procedentes de estudios experimentales sobre atención en adultos ([Hunt, 2005](#)).

Los distintos autores han tratado de ajustar, con mayor o menor éxito, algunos de los conceptos utilizados en los estudios experimentales de atención a un índice obtenido a partir de los datos que proporciona la prueba utilizada. En general se parte de pruebas necesariamente sencillas que no impliquen más procesos cognitivos que la atención. En el contexto del aprendizaje humano, una de las cuestiones más elementales es distinguir o discriminar entre estímulos (objetos o figuras) diferentes en su morfología (forma, color, brillo, tamaño, etc.). Por lo tanto, se supone que si se presta la debida atención a la tarea (realizada una vez que los niños ya han desarrollado la capacidad para distinguir morfologías), ésta se llevaría a cabo sin dificultad. Así pues, las diferencias en el rendimiento de discriminación de estímulos se deberían al nivel de atención una vez descartadas, por supuesto, las diferencias sensoriales o motivacionales ([Dodd y Flowers, 2012](#)).

Los test que miden atención en niños pueden dividirse en dos grandes bloques: los test de discriminación visual y los test de ejecución continua (CPT, Continuous Performance Test). Las pruebas de discriminación visual son a su vez, de dos tipos: los test de búsqueda visual y los de velocidad perceptiva (*test de tachado*). En los test de búsqueda visual se presenta un conjunto de figuras simultáneamente y la tarea consiste en señalar aquellas iguales a un

modelo, o que cumplen una condición (los grandes, los de color A, los animales), y el niño dispone de tiempo suficiente para llevar a cabo la tarea. En los test de velocidad perceptiva o de tachado, también se presenta el conjunto de estímulos simultáneamente, aunque frecuentemente ordenados en filas, con la instrucción de llevar a cabo la tarea tan rápido como se pueda. El tiempo es limitado y el evaluador avisa al niño en el momento en que éste termina. Tienen su origen en los test de velocidad perceptiva de las baterías para la evaluación del desarrollo cognitivo. Los test de discriminación visual se presentan en un formato informático o en papel y lápiz. Mientras que los de tachado son de papel y lápiz.

Los CPT se derivan de los estudios experimentales en adultos. Se administran mediante ordenador. Los estímulos se presentan secuencialmente cada pocos segundos y durante muy poco tiempo (300 milisegundos), teniendo que decidir (responder) sólo en el caso de que pertenezcan al modelo o a la instrucción previamente señalada (Si aparece la letra P, la figura X, un 6 y después un 3, etc). Las pequeñas variaciones de las instrucciones y el contenido de los estímulos, tienen un significativo impacto sobre el valor de las variables que se pretenden evaluar y, en consecuencia, sobre su interpretación en el contexto de la evaluación objetiva de la atención. Por ejemplo, el uso de letras o números tiende a reducir la capacidad de los índices de atención.

Entre las pruebas de discriminación visual que se emplean actualmente en España se puede destacar el D2 ([Brickenkamp, 2002](#)), el test de Caras ([Thurstone y Yela, 1985](#)), el test de Toulouse-Piéron ([Toulouse y Pieron, 1992](#)) y la Escala Magallanes de Atención Visual (EMAV, [García y Magaz, 2000](#)). Estas pruebas miden velocidad perceptiva, se presentan en formato de papel y lápiz y los estímulos varían de una prueba a otra: son letras en el caso del D2 ("d" y "p", concretamente), caras en el caso del test de Caras, cuadrados pequeños unidos a pequeños segmentos en distintas direcciones en el test de Toulouse-Piéron y pequeñas figuras humanas en el EMAV. Los cuatro test mencionados son test de velocidad perceptiva. El único test de búsqueda visual que se usa en España es el DiViSA (*Discriminación Visual Simple de Árboles*, [Santacreu, Shih y Quiroga, 2011](#)).

Entre los test de búsqueda visual más conocidos y utilizados en otros países se encuentran: en el formato de papel y lápiz el *Sky Search Test*, que es una escala del *Test of Everyday Attention for Children* (TEA-Ch, [Manly, Anderson, Nimmo-Smith, Turner, Watson y Robertson, 2001](#)); el *Map Mission* también una escala del *Test of Everyday Attention for Children* (TEA-Ch, [Manly, et al., 2001](#)); el *Visual Search*, que es una escala del *NEPSY* ([Klenberg, Korkman, y Lahti-Nuutila, 2001](#)) y en formato informático el *Visearch, single target search* ([Wilding, Munir & Cornish, 2001](#)) que es la versión informática del *Sky Search Test*. A este grupo pertenece *DiViSA*, que tiene versión en inglés y en español de la prueba. Posteriormente describiremos con más detalle este test, dado que la investigación que se presenta utiliza esta prueba en los tres estudios.

Los test de ejecución continua (CPT) se administran mediante ordenador y están basados en la teoría de detección de señales (TDS). La TDS constituye un modelo psicofísico para evaluar la actuación humana en una amplia variedad de campos como la discriminación sensorial, la percepción y la memoria. ([Reales y Ballesteros, 1999](#)). Los CPT miden fundamentalmente el nivel de vigilancia y, en niños, se han utilizado para medir atención sostenida y trastornos del aprendizaje ([Conners, Eisenberg y Barcai, 1967](#)). Existen diferentes CPT y entre los que más se usan podemos citar el *Gordon Diagnostic System Vigilance Task* ([GDS, 2009](#)), el *Conner's CPT* (CCPT, [Conners, 2004](#)) y el *Test de Atención Sostenida para Niños* (CSAT, [Servera y Llabrés, 2004](#)). El GDS mide atención sostenida y se caracteriza por una baja tasa de estímulos modelo. El sujeto en este caso, después de un gran número de estímulos *no target*, debe hacer un gran esfuerzo para mantenerse alerta y poder pulsar la tecla cuando finalmente aparece el estímulo modelo (un 1 cuando vaya seguido de un 9). El CCPT presenta con alta frecuencia los estímulos modelo siguiendo el paradigma de inhibición de respuesta. De esta forma, cuando finalmente aparece un estímulo distinto al modelo, el sujeto debería inhibir la respuesta y no pulsar la tecla. El CSAT (*Tarea de Atención Sostenida en la Infancia*, [Servera y Llabrés, 2004](#)), está creado y baremado en España. En este caso el niño ha de pulsar cuando tras un 6 aparezca un 3. Al igual que el GDS presenta baja tasa de estímulos. El T.O.V.A. ([Greenberg y](#)

Waldman, 1993) es otro CPT que se aplica online desde la WEB del test (<http://www.tovatest.com/store/>). Ofrece las variables habituales de un CPT utilizando dibujos geométricos como estímulos. Incluye cuatro módulos. En los dos primeros el estímulo diana aparece sólo un 22,5% de las veces (atención sostenida) mientras que en los otros dos módulos, el estímulo diana aparece un 77,5% de las veces (inhibición de la actuación). Finalmente, AULA (Díaz-Orueta, Iriarte, Climent y Banterla, 2012) es un test de ejecución continua informatizado que se lleva a cabo en un entorno virtual, que representa con mucha viveza un aula escolar. Ha sido creado y baremado en España. En AULA el niño realiza ejercicios de atención sostenida y de inhibición de respuesta mientras se le presentan distintas distracciones. Los ejercicios de ejecución continua son visuales y auditivos, y presentan una gran validez aparente.

Resumiendo, existen tres tipos de test para medir atención en niños. Los test de discriminación visual (sean de velocidad perceptiva o de búsqueda visual) y los test de ejecución continua. A continuación describimos más extensamente DiViSA, el test de búsqueda visual en el que se enmarcan los estudios que describimos a continuación.

#### **1.4. El DIVISA (Test de Discriminación Visual Simple de Árboles), descripción: fiabilidad y validez convergente.**

DiViSA, es una tarea de discriminación visual del tipo búsqueda visual en formato informático que consiste en encontrar la figura modelo (un determinado árbol) que se parece a las búsquedas en la vida real hacemos para encontrar un producto en el supermercado o un libro en una estantería, sin prisas, guiados por el deseo de encontrar lo que buscamos, lo que le confiere gran validez ecológica. Estas tareas “... *proporcionan la experimentación más próxima a las acciones de la atención en el mundo real*” (pag. 191; Wolfe, Kluender, Levi et al., 2012). Está editado por TEA en formato informático sobre una plataforma WEB en inglés y castellano; proporciona un informe individualizado y uno informe del conjunto de los casos evaluados.

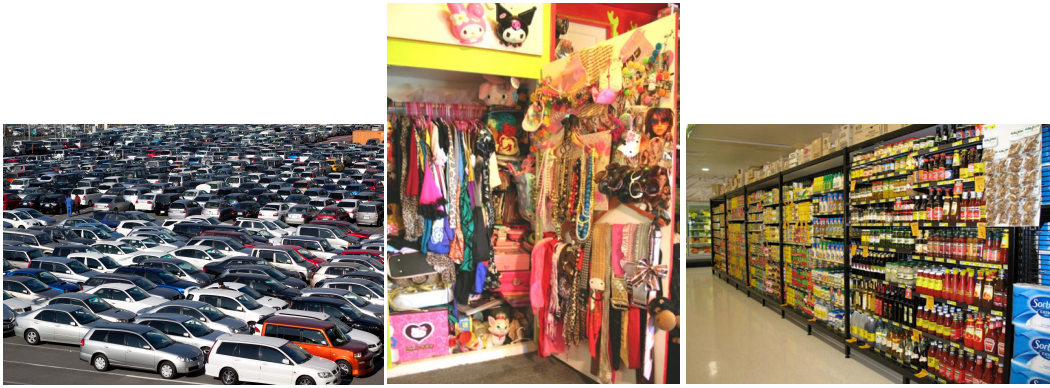


Figura 1: Situaciones de la vida real en las que ponemos en marcha la búsqueda visual.

En el DiViSA el objeto a buscar es un árbol (modelo) que difiere de otros árboles incluidos en la pantalla, en más de una característica. Esto implica que el evaluado ha de hacer una búsqueda activa para encontrarlo (no se produce efecto “pop-out”).

Tal como se describe en el manual del test ([Santacreu, Shih y Quiroga, 2011](#)), el DiViSA consta de 8 pantallas o ítems. El árbol *modelo* cambia de pantalla a pantalla. En cada pantalla (ítem) hay 14 árboles modelo a localizar y 30 árboles diferentes al modelo. El primer ítem sirve de ejemplo y sus resultados no se tienen en cuenta. El niño puede pasar a la pantalla siguiente, cuando considere que ya ha localizado todos los árboles iguales al modelo, sin esperar a que se agote el tiempo del ítem. Cada vez que marca un árbol igual al modelo, desaparece. Si se marca un árbol que no es igual al modelo no desaparece.

A partir de la ejecución se obtienen cinco puntuaciones:

**1.** Índice Global de Atención (IGA); **2.** Número de errores de comisión (EC); **3.** Número de errores de omisión (EO); **4.** Índice de Organización de la tarea (IOT); **5.** Índice de Distracción-Precipitación (IDP).

En la Tabla 1 se describe cada una de estas puntuaciones, la forma de calcularlas, el concepto que cuantifican y la descripción teórica.

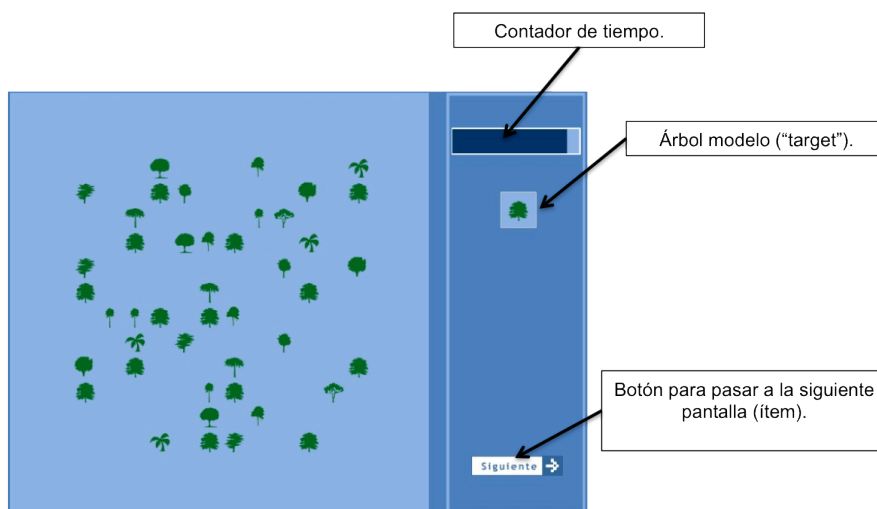


Figura 2: Pantalla de uno de los ítems de DiViSA.

Tabla 1: Puntuaciones que se obtienen con el Test DiViSA: descripción, cálculo y fundamentación teórica.

Índices DiViSA	Cálculos	Concepto medido	Descripción Teórica
Índice Global de Atención IGA	Número de respuestas correctas menos número de errores de comisión, dividido por duración. Se calcula para cada ítem y para el test .	Velocidad con la que se lleva a cabo la ejecución correcta.	Medida de eficacia de atención ( <a href="#">Lehman, Naglieri, &amp; Aquilino, 2010</a> )
Errores de Comisión EC	Número de pulsaciones sobre árboles no-modelo.	Falta de atención.	Medida de deficit de atención debido a la falta de inhibición de respuestas automáticas ( <a href="#">Klimkeit, Mattingley, Sheppard, Farrow, &amp; Bradshaw, 2004</a> )
Errores de Omisión EO	Número total de árboles modelo no pulsados.	Déficit de atención sostenida independiente del tiempo de respuesta.	Medida de atención sostenida ( <a href="#">Barkley, 1991</a> )
Índice de Organización de Tarea IOT	Se suma un punto cada vez que el árbol modelo pulsado está en la misma o en la misma columna que el pulsado previamente.	Nivel de organización al ejecutar la tarea.	Minuciosidad ( <a href="#">Hernández, Sánchez-Balmisa, Madrid, &amp; Santacreu, 2003</a> )
Índice de Distracción-Precipitación IDP	Diferencia entre el tiempo medio de respuesta al error menos el tiempo medio de respuesta al acierto.	Déficit de atención debido a distracción o a precipitación.	Ejecución lenta al errar (distracción) frente a ejecución rápida al errar (precipitación, impulsividad).

Estas puntuaciones poseen una buena fiabilidad (índices alfa de Cronbach, IGA: .95, EC: .86, EO: .77) y validez convergente ([Capote y Lozano,](#)

en prensa). Estos investigadores han analizado los datos de 111 escolares de 8 a 12 años a los que se había administrado el test DiViSA así como los tests d2 y Caras (Thurstone & Yela, 1985). Las correlaciones obtenidas entre las puntuaciones de DiViSA y las de los otros dos tests se incluyen en la Tabla 2.

Tabla 2: Correlaciones entre las puntuaciones de DiViSA y las de los tests Caras y d2 a partir de Capote y Lozano, (en prensa); elaboración propia.

		Test DiViSA				
		IGA	EC	EO	IOT	IDP
<b>Test de Caras</b>	Aciertos	.647***	-.215*	-.232*	-.111	.006
	Errores Comisión	-.015	.189*	.037	-.124	.107
	Control Impulsividad	.150	-.268**	-.073	.160	-.126
<b>Test d2</b>	Casillas exploradas (TR)	.590***	-.130	-.268**	-.104	.005
	Aciertos (TA)	.574***	-.171	-.297**	-.115	.022
	Omisiones (EO)	.144	.107	.069	.025	-.012
	Comisiones (EC)	.004	.301**	.110	-.086	-.081
	Errores en Casillas exploradas (TOT)	.589***	-.154	-.284**	-.106	.009
	Concentración (CON)	.568***	-.197*	-.304**	-.105	.030
	Variabilidad (VAR)	.147	.045	.022	-.050	-.010

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$

Los datos de la tabla 2 muestran una buena convergencia entre los índices globales de los tres test (correlaciones marcadas en azul). Además, en dicha tabla puede verse que las puntuaciones del IOT y del IDP que incorpora DiViSA incluyen una información claramente diferente de los índices globales de atención no valorada en las otras dos pruebas y por eso no correlacionan con ninguna puntuación del test d2 o del test de Caras.

Resumiendo, DiViSA posee buenas características psicométricas motivo por el que se editó en TEA y se utilizó en los tres estudios siguientes.

**2. Primer Estudio:** Eficacia de DiViSA para discriminar casos de déficit de atención en niños con bajo rendimiento.

El DiViSA es un test que pretende medir el déficit de atención en casos de bajo rendimiento en las diversas tareas que realiza un niño. Los profesionales clínicos y escolares pueden determinar además, si dicha falta de rendimiento se puede deber a la falta de sistematicidad y organización (IOT) con que realizan la tarea o a la precipitación con la que actúan (IDP). En el estudio de baremación del DiViSA (Santacreu, Shih y Quiroga, 2011), se

analizó la sensibilidad y especificidad del test comparando el grupo de escolares analizado (N=1442) con un pequeño grupo de casos (N=53) con problemas de atención evaluados y diagnosticados por otros medios en el *Instituto de Lenguaje y Desarrollo* y el porcentaje promedio de éxito en las clasificaciones fue de 84%.

El objetivo del presente estudio es doble. Por una parte analizaremos con mayor profundidad la eficacia de DiViSA para discriminar los casos de posible déficit de atención en niños con bajo rendimiento, y mostraremos las posibilidades del test de cara a facilitar tanto el diagnóstico como el tratamiento cuando se tiene la sospecha de que el niño presenta un déficit de atención. Por otra parte, compararemos el funcionamiento del grupo de casos clínicos con el de los escolares para resaltar sus semejanzas y diferencias.

### **2.1. Metodología empleada.**

Para este estudio, se *analizaron a ciegas* todos los casos valorados con este test durante un periodo aproximado de un año. El supuesto de partida es que los profesionales que emplearon DiViSA, creyeron necesario valorar si el bajo rendimiento escolar del niño podría deberse a un déficit de atención. De la base de datos generada se eligieron los 1.178 casos de 6 a 12 años completados en el periodo temporal analizado. A este grupo lo denominaremos, a partir de ahora, casos clínicos.

Los casos clínicos se organizaron en 5 grupos de edad (6-7; 8; 9; 10; 11-12) para poder ser comparados con los 5 grupos de edad de los 1442 escolares que configuraron el grupo de baremación.

En la Tabla 3 se incluye el tamaño de cada grupo de edad de las dos muestras, escolarizados normales y casos clínicos.

En el grupo de escolares, el número de niños y de niñas está equilibrado (véase el Manual del DiViSA, pag. 35) mientras que en el grupo de casos, hay más niños que niñas (la proporción es prácticamente 2:1, véase Tabla 4). Este resultado es esperable dado que la proporción de niños, frente a la de niñas,

que muestra problemas de atención se ha estimado en 2,5:1 (Cardó y Servera-Barceló, 2005).

Tabla 3: Tamaño de cada grupo analizado en ambas muestras.

	Grupo			
	Escolares	Casos Clínicos	Total	
Edad	6 a 7	185	399	584
	8	291	211	502
	9	251	165	416
	10	296	139	435
	11 a 12	419	264	683
	Total	1442	1178	2620

Tabla 4: Distribución por sexo en cada grupo de edad para los casos clínicos.

	Niño	Niña	Total	
Edad	6 a 7	281	118	399
	8	147	64	211
	9	113	52	165
	10	89	50	139
	11 a 12	175	89	264
	Total	805	373	1178

La primera pregunta que hemos planteado es si DiViSA diferencia por su ejecución a niños con déficits de atención. Ya mencionamos anteriormente que el pequeño estudio publicado en el Manual, comparando escolares sin problemas y niños con diagnóstico de TDA ofrecía resultados aceptables para el Índice Global de Atención (IGA) que es la medida global de rendimiento en DiViSA. En el Test DiViSA, el funcionamiento de la atención se valora a través de 5 puntuaciones. El *Índice Global de Atención* es una medida de eficacia que no debe usarse como única puntuación en la interpretación de resultados sino que debe complementarse con la información que aportan los dos tipos de errores, el Índice de Organización de la Tarea y el Índice de Distracción-Precipitación. Por tanto, el análisis de la sensibilidad y especificidad de DiViSA, requiere mostrar cuál es la mejor combinación de variables, a cada edad, que diferencia entre escolares y casos clínicos. Esto significa asumir, como punto de partida a contrastar que, cada variable, puede tener un peso diferente en la detección del trastorno en función de la edad del niño.

El índice de sensibilidad de una prueba muestra el porcentaje de aciertos positivos (niños con problemas de atención clasificados como tal) mientras que el índice de especificidad muestra el porcentaje de aciertos negativos (niños sin problemas de atención clasificados como tal). Lo deseable es que ambos índices estén equilibrados.

## 2.2. Resultados.

Al analizar de forma multivariada el perfil que diferencia a los escolares de los casos clínicos mediante el Análisis Discriminante, la función discriminante clasifica con nitidez (85% de aciertos) a los niños con un rendimiento bueno en atención (puntuaciones altas en el IGA y positivas en el IDP) de los niños con un rendimiento bajo (puntuaciones bajas en el IGA y negativas en el IDP). La combinación de estas dos variables también es la mejor función para diferenciar a los casos clínicos de los escolares en cada edad. En la tabla 5 se incluyen los resultados de la sensibilidad y especificidad obtenida para cada edad y la puntuación de corte con la que se obtienen estos valores. Si el niño evaluado obtiene una puntuación inferior a la puntuación de corte, pertenece al grupo de casos con dificultades de atención.

Estos datos muestran una *alta sensibilidad y especificidad* para identificar a los niños con problemas de atención o descartar un problema de atención en quien no lo tiene. Además, ambos índices están equilibrados por edades, excepto a los 9 años. En este grupo de edad, el porcentaje de falsos positivos es mayor (identificar como problema de atención a quien no lo tiene); en contrapartida, el porcentaje de falsos negativos es muy bajo (identificar como buen funcionamiento de un niño con problemas de atención).

La Figura 3 incluye la representación gráfica de la sensibilidad frente a la especificidad del DiViSA (curva COR) para los dos grupos completos. En esta curva pueden observarse las puntuaciones que maximizan la sensibilidad y la especificidad. En este caso, la discriminación entre los grupos es óptima para la combinación de las variables IGA + IDP. En el Anexo 1 se incluyen los coeficientes estandarizados aplicables para la obtención de la puntuación de corte en cada edad.

Tabla 5: Porcentajes de clasificaciones correctas e incorrectas de ambas muestras conjuntamente: escolares y casos clínicos según la edad.

	Sensibilidad	Falsos -	Especificidad	Falsos +	Puntuación de corte
<b>Grupo Completo</b>	<b>87</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>-<sup>1</sup></b>
6-7 años	90	10	83	17	-0,87
8 años	84	16	82	18	-0,37
9 años	92	8	79	21	-0,44
10	90	10	88	12	0,16
11-12 años	88	12	89	11	0,50

Nota: <sup>1</sup> No se incluye puntuación de corte para el grupo completo porque deben utilizarse las adecuadas a la edad de cada niño.

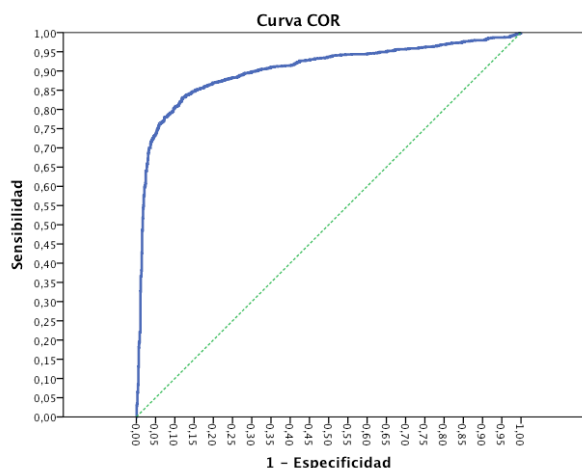


Figura 3: Representación gráfica de la sensibilidad frente a la especificidad de DiViSA para los niños de 6 a 12 años.

Una vez analizada la sensibilidad y especificidad de la prueba, comparamos la ejecución de los escolares y de los casos clínicos en DiViSA. Para ello hemos calculado las correlaciones entre las cinco variables del DiViSA (ver su descripción en Tabla 1) y se han comparado los perfiles evolutivos de ambos grupos.

En la tabla 6 se incluyen las correlaciones entre las cinco puntuaciones del DiViSA, incluyendo además, la edad. En la parte superior de la matriz figuran las correlaciones que se obtuvieron en el grupo de escolares y en la parte inferior de la matriz las que se han obtenido en el grupo de casos clínicos.

Tabla 6: Correlaciones entre las cinco puntuaciones de DiViSA más la edad en las dos muestras. (En la parte superior de la matriz, las correlaciones de la muestra de escolares y en la parte inferior las referidas a los casos clínicos )

	Índice global de atención IGA	Errores de comisión EC	Errores de omisión EO	Índice de Organización de la tarea IOT	Índice de Distracción- Precipitación IDP	edad
IGA		-.405**	-.254**	<b>-.024</b>	.034	.625**
EC	-.475**		.260**	<b>-.206**</b>	-.207**	-.278**
EO	-.478**	.331**		<b>-.163**</b>	-.008	-.328**
IOT	<b>.369**</b>	<b>-.447**</b>	<b>-.453**</b>		.042	.021
IDP	.076*	0.085	-0.053	-0.031		-.035
edad	.677**	-.326**	-.333**	.242**	.090**	

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

El patrón de correlaciones obtenido en la muestra de casos clínicos es semejante al de la muestra de escolares, excepto para el Índice de Organización de la Tarea (IOT). En el grupo de escolares el IGA, EC y EO no correlacionan con el IOT mientras que en el grupo de casos clínicos las correlaciones son sustanciales (las tres correlaciones son estadísticamente significativas,  $p < .001$ ). Este dato es muy importante porque muestra que el nivel global de atención que muestran los escolares normales es independiente de lo organizado que sea su abordaje de la tarea. Sin embargo, en los casos clínicos, el nivel global de atención está asociado a la organización con que se resuelve la tarea. En los *escolares*, la variable *organización al igual que el índice de distracción- precipitación operan como un estilo de comportamiento* y por tanto no correlacionan con las variables de rendimiento ni con la edad. Sin embargo, en la muestra de *casos clínicos*, *la organización está asociada al rendimiento* (mayor Índice Global de Atención, menores errores de comisión y de omisión).

Por lo tanto, *la desorganización puede ser tanto un efecto como una causa de los problemas de atención*. En la figura 4 se ejemplifica gráficamente el recorrido que realiza un niño al buscar los árboles iguales al modelo cuando muestra un patrón de búsqueda organizado y cuando muestra un patrón de búsqueda desorganizado.

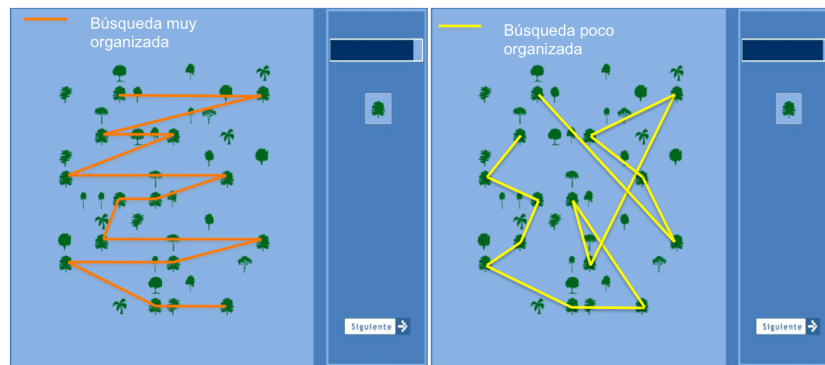


Figura 4: Patrones de búsqueda en DiViSA

Por último, mostramos a continuación los perfiles evolutivos de la muestra de casos clínicos y escolares, sus semejanzas y diferencias.

Para facilitar la comparación de resultados de los dos grupos en las 5 puntuaciones, se utilizan puntuaciones  $z$  con media cero y desviación típica 1. En la Figura 5 se han representado los perfiles de desarrollo de cada muestra y para cada grupo de edad y para cada variable.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el grupo de casos clínicos tiene un funcionamiento paralelo, con un rendimiento menor en las puntuaciones IGA, EC, EO. Esto es, en todas las edades los casos clínicos muestran un menor índice global de atención, más errores de comisión y más errores de omisión. En los casos clínicos, en todas las edades, se observa que las puntuaciones del IDP son negativas, lo que indica que el error se comete por precipitación. Respecto al IOT, los casos clínicos muestran un claro perfil de mejora con la edad que no se observa en escolares. Es decir, la organización con que realizan la tarea mejora con la edad en los casos clínicos, y facilita el nivel global de atención, mientras que en los escolares ambos aspectos son independientes. En el Anexo 2, se incluyen los estadísticos descriptivos y de contraste.

En el Cuadro 1, para ejemplificar las características de DiViSA como test que discrimina entre diferentes perfiles de atención, se muestra la interpretación que puede realizarse a partir del conjunto de puntuaciones que ofrece el test.

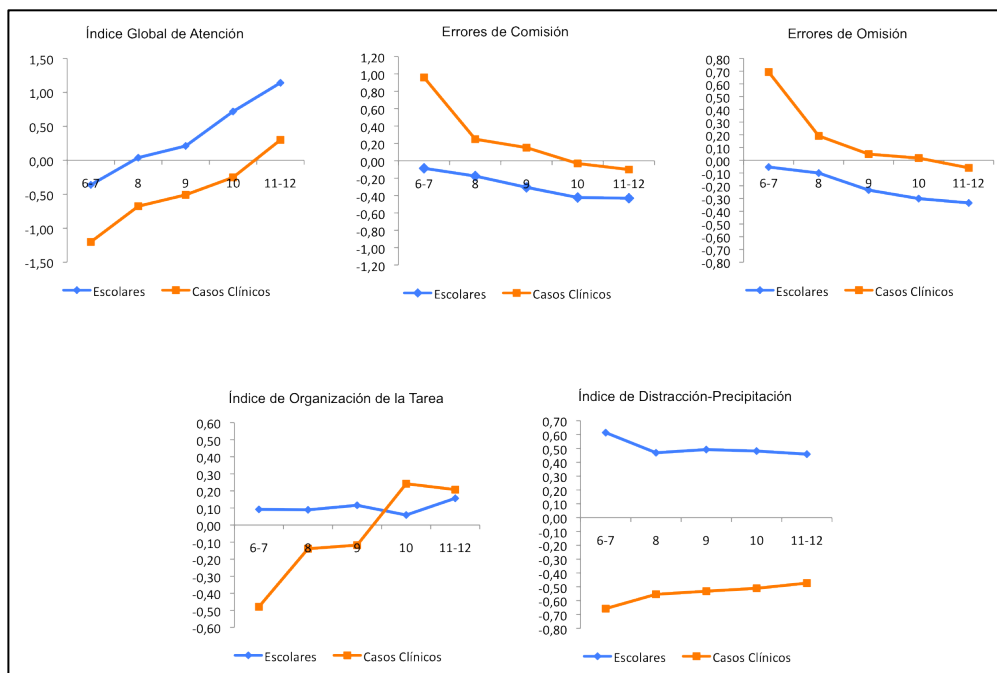


Figura 5: Perfiles de desarrollo para cada grupo en cada una de las puntuaciones del DiViSA.

### 2.3. Conclusiones y Discusión.

Los resultados de este estudio muestran con claridad que DiViSA es un test que permite diferenciar entre diversos perfiles de atención. Los datos de sensibilidad y especificidad de DiViSA son equiparables a los de otros instrumentos objetivos de evaluación de la atención. Entre los Test de Ejecución Continua (*Continuous Performance Test, CPT*), el TOVA (*Test of Variables of Attention, Greenberg, Kindschi, Dupuy y Hughes, 2007*) posee 0,80 de sensibilidad y 0,80 de especificidad y el CPT desarrollado por K. Conners presenta una sensibilidad de 0,87 y una especificidad de 0,86 (*Strauss, Sherman, y Spreen, 2006*). Estos datos son fruto de la comparación entre niños sin sintomatología de la atención (habitualmente escolares) y niños diagnosticados de Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad al igual que los obtenidos para DiViSA. Los estudios sobre test de búsqueda visual, no incluyen datos de sensibilidad ni de especificidad (ni el d2, ni el Test de Caras, ni el TEA-Ch), por lo que es la primera vez que una prueba de Búsqueda Visual los incluye. Además, la sensibilidad y especificidad de DiViSA se ha calculado para el conjunto de puntuaciones y para cada edad.

**Cuadro 1: Ejemplo de interpretación de las puntuaciones de DiViSA: IGA normal y bajo Índice de Distracción-Precipitación.**

**Varón 12 años**

	Puntuación Directa	Percentil
Índice Global de Atención	0,75	45
Errores de Comisión	6	75
Errores de Omisión	0	25
Índice de Organización	10	10
Índice Distracción-Precipitación	-0,43	10

**Índice Global de Atención**

Este chico muestra un nivel global de atención medio, semejante al de una gran parte de su grupo de edad. (percentil 45, es decir, su puntuación es superior al 45% de su grupo de edad). De acuerdo con los criterios establecidos y publicados en el manual, sólo los casos con percentil < 20 serían posibles casos de Trastorno por Déficit de Atención (TDA). Por tanto, este chico no muestra un nivel bajo de atención propio de un caso con TDA.

El índice global de atención se obtiene de la siguiente forma: (Aciertos-Comisiones)/Tiempo empleado en completar la prueba. Un valor medio como el que obtiene este chico puede ser fruto de lentitud, de muchos errores de comisión o de ambas y es necesario considerar las demás puntuaciones para poder interpretar la puntuación del IGA.

**Análisis de errores**

Este chico, comete muchos errores de comisión (pulsar árboles incorrectos –inexactitud- o pulsar en las proximidades del árbol correcto –imprecisión-). El percentil 75 lo refleja. Sin embargo, apenas tiene errores de omisión (percentil 25), luego este niño no deja árboles iguales al modelo sin marcar, esto es, es exhaustivo en su búsqueda.

**Organización y Distracción-Precipitación**

La organización que refleja la ejecución es muy poca (percentil 10). Esta puntuación indica que su patrón de búsqueda no es organizado (por filas y columnas). Es muy probable que su rendimiento escolar sea bajo debido a la desorganización de su patrón de búsqueda, ya que habitualmente las actividades escolares y el currículo académico requieren organización y planificación.

La puntuación de Distracción-Precipitación también es muy baja (percentil 10). Esto quiere decir que en promedio el tiempo empleado en las pulsaciones que son errores de comisión, es menor que el tiempo empleado en las de los aciertos. En este chico, los errores de comisión son fruto de la precipitación y no de la distracción.

Resumiendo, es un chico poco organizado y que se precipita para buscar soluciones porque quiere acabar toda la tarea (no tiene omisiones); pero no es un caso de TDA. El entrenamiento dirigido a frenar la precipitación y organizarse, planificar.... le ayudaría a rendir mejor.

Este novedoso enfoque, que se plasma por primera vez en este estudio, se fundamenta en los trabajos de [Santostefano \(1978\)](#) sobre la atención a lo largo del desarrollo evolutivo. Hemos encontrado un estudio que incluye las diferentes puntuaciones de sensibilidad y especificidad del test de atención (CPT) pero no que diferencien dichos índices por edad ([Pedigo, Pedigo y Scott, 2007](#) con el *Pediatric Attention Disorders Diagnostic Screener, PADDs*).

En este estudio hemos calculado puntuaciones de corte, por primera vez en un test de búsqueda visual. Estas puntuaciones son el resultado de la ecuación que diferencia los casos clínicos de los escolares a cada edad. En el Anexo 1 se incluyen los coeficientes por los que deben multiplicarse las puntuaciones del niño para obtener la puntuación discriminante que se compara con la puntuación de corte. La ecuación a aplicar es sencilla [ $PD = (a * IGA) + (b * IDP)$ ]. Si la puntuación discriminante que obtiene el niño es inferior al punto de corte, debe contemplarse el diagnóstico de problema de atención.

Respecto al funcionamiento del grupo de casos clínicos, en este estudio hemos mostrado, también por primera vez, que escolares y casos clínicos difieren en la organización con que ejecutan la tarea y la influencia que esta variable tiene en su eficacia global. El nivel global de atención que muestra el grupo de escolares es independiente de lo organizado que sea su abordaje de la tarea, mientras que, en los casos clínicos, el nivel global de atención está asociado a la organización con que se resuelve la tarea. En los *escolares*, la variable *organización opera como un estilo de comportamiento* (variable de temperamento) y por tanto no correlacionan con las variables de rendimiento ni con la edad. Sin embargo, en la muestra de *casos clínicos*, *la organización está asociada al rendimiento* (mayor Índice Global de Atención, menores errores de comisión y de omisión).

Estos datos sugieren que el papel del orden y la organización en la tarea es extremadamente relevante. Por tanto, consideramos que esta variable (IOT) debe ser crucial en las intervenciones sobre TDA tanto como objetivo de la intervención como criterio de eficacia de la misma. A medida que los niños

mejoren su rendimiento sin duda mostrarán patrones de búsqueda más organizados.

Las diferencias entre las muestras clínica y escolar, en las puntuaciones obtenidas en cada una de las variables del test muestran un menor nivel de atención global, más errores de comisión, de omisión y más precipitación en todas las edades en los casos clínicos. En el caso del IDP, los resultados son muy llamativos y reflejan que en el grupo de casos clínicos, y en todas las edades, los errores se cometen por precipitación. Este dato es muy relevante y está en consonancia con los numerosos trabajos que muestran asociación entre los problemas de atención y la dificultad de inhibición de la respuesta (Mullane y Klein, 2008). En el grupo de escolares, sin embargo, algunos niños se precipitan pero la mayoría se equivocan cuando se distraen.

En definitiva, la capacidad de las puntuaciones del DiViSA para medir la atención y su relación con el rendimiento general de los niños resulta incuestionable por su coherencia con los datos conocidos sobre TDA y por su sensibilidad y especificidad en el diagnóstico. No obstante, como en todo trabajo científico, es necesario que otros grupos de investigación repliquen estos resultados.

**3. Segundo Estudio:** Evaluación de la distracción externa e irrelevante a la tarea como explicación del bajo rendimiento: DiViSA-D.

La distracción es el reverso de la moneda de la atención de modo que la investigación sobre la atención ha ido asociada desde sus inicios con la de la distracción (Lavie, 2010; Wetzel, Widmann y Schröger, 2012).

En las tareas de búsqueda visual, como la del DiViSA, los estímulos no “*target*” se han considerado habitualmente como los elementos de distracción. Recientemente (Lavie, 2005), se ha cuestionado esta consideración, dado que para detectar los estímulos iguales al modelo hay que codificar todos los estímulos sean o no “*target*”. Distraerse, consiste más bien, en dirigirse a otros estímulos ajenos a la propia tarea que, por definición, no deben ser procesados para poder llevarla a cabo. De hecho, las distracciones pueden obviarse

reduciendo la ventana de entrada o, dicho de otro modo, focalizando la atención en la tarea.

Por lo tanto, la distracción que se evalúa en las tareas de búsqueda visual a través de los estímulos no “*target*”, se corresponde más con precipitarse o descuidarse (errores de comisión y de omisión) que con un cambio de foco de interés, es decir con distracción.

En sí misma, la valoración de la distracción tal como se ha llevado en las tareas de búsqueda visual es redundante dado que el índice de atención contiene dicho dato y las correlaciones entre el índice de atención y los errores así lo demuestran. Sin embargo la distracción, entendida como la sensibilidad a prestar atención a los estímulos externos e irrelevantes a la tarea, es presumiblemente una cuestión muy relevante a la hora de explicar el rendimiento en cualquier actividad escolar. La cuestión que nos hemos planteado es si se puede evaluar la sensibilidad a la distracción externa mediante el DiViSA, incluyendo como elemento de distracción externa e irrelevante a la tarea un cambio en el color de fondo de la pantalla de trabajo.

Así pues, para poner a prueba esta cuestión, incluimos una distracción externa en DiViSA variando, de forma inesperada, el color del fondo sobre el que aparecen los árboles. En cada ensayo el color del fondo cambiaba aproximadamente cada 6 segundos. Este cambio implica una distracción de carga perceptiva baja, aspecto esencial para que produzca distracción en el individuo, ya que sólo si el niño dispone de recursos cognitivos libres, puede percibirse la distracción. Si la tarea es tan compleja que consume todos los recursos cognitivos, la distracción no se percibe. Este aspecto se cuidó mucho al seleccionar el tipo de distracción, puesto que la prueba se administra a niños de 6 a 12 años, período en el que se producen cambios madurativos importantes.

### **3.1. Metodología empleada.**

A dos grupos distintos de niños escolarizados normalmente, se les aplicaron dos versiones diferentes del DiViSA de forma colectiva en la sala de

informática del colegio. Se trata de 2 colegios distintos distantes 100 metros entre sí, de la misma zona de San Sebastian de los Reyes de similares características sociodemográficas.

La versión de DiViSA-Distracción (DiViSA-D) se administró a 450 escolares de 7 a 12 años (225 chicas y 225 chicos). El grupo se dividió en 5 cursos: 2º primaria ( $N = 92$ , *media edad* = 7,20,  $SD = 0,54$ ), 3º primaria ( $N = 84$ , *media edad* = 8,12,  $SD = 0,33$ ), 4º primaria ( $N = 84$ , *media edad* = 9,17,  $SD = 0,41$ ), 5º primaria ( $N = 94$ , *media edad* = 10,16,  $SD = 0,39$ ) y 6º primaria ( $N = 96$ , *media edad* = 11,22,  $SD = 0,41$ ).

La versión original del DiViSA se aplicó en el otro colegio, de forma colectiva, de acuerdo con el mismo procedimiento ya descrito en [Quiroga, Santacreu, Montoro, Martínez-Molina & Shih, \(2011\)](#). Una vez comprobado que ambos grupos no difieren en la distribución por sexos ( $\chi^2 (1, N = 874) = .019$ ;  $p = .893$ ) ni en la media de edad de cada curso ( $F (4,864) = 0.395$ ,  $p = .812$ ) se procedió a analizar las diferencias entre ambas aplicaciones.

### **3.2. Resultados.**

En primer lugar se analizaron los perfiles evolutivos, desde los 6 hasta los 12 años) para las 5 puntuaciones de DiViSA original y con distracción. Los resultados se plasman en la Figura 6. En el Anexo 3, se incluyen los estadísticos descriptivos y de contraste.

Los resultados de la Figura 7 muestran que la distracción lleva a índices globales de atención más bajos y más errores de omisión en todas las edades, y sólo en los dos grupos más pequeños aumentan los errores de comisión. El efecto sólo es estadísticamente significativo para IGA y EO. Ninguna de las interacciones es estadísticamente significativa por lo que la distracción introducida afecta por igual en todas las edades. Los Índices Organización de la Tarea y Distracción-Precipitación, en estas muestras de niños normales, se mantienen estables a lo largo de los cursos sin verse influidos por la distracción de manera diferente a lo largo del desarrollo, como corresponde a niños normales. Esto es, hay niños organizados y sistemáticos a cualquier edad y del

mismo modo hay niños que se distraen (IDP positivo) o que se precipitan (IDP negativo) también en cualquiera de los 5 grupos de edad.

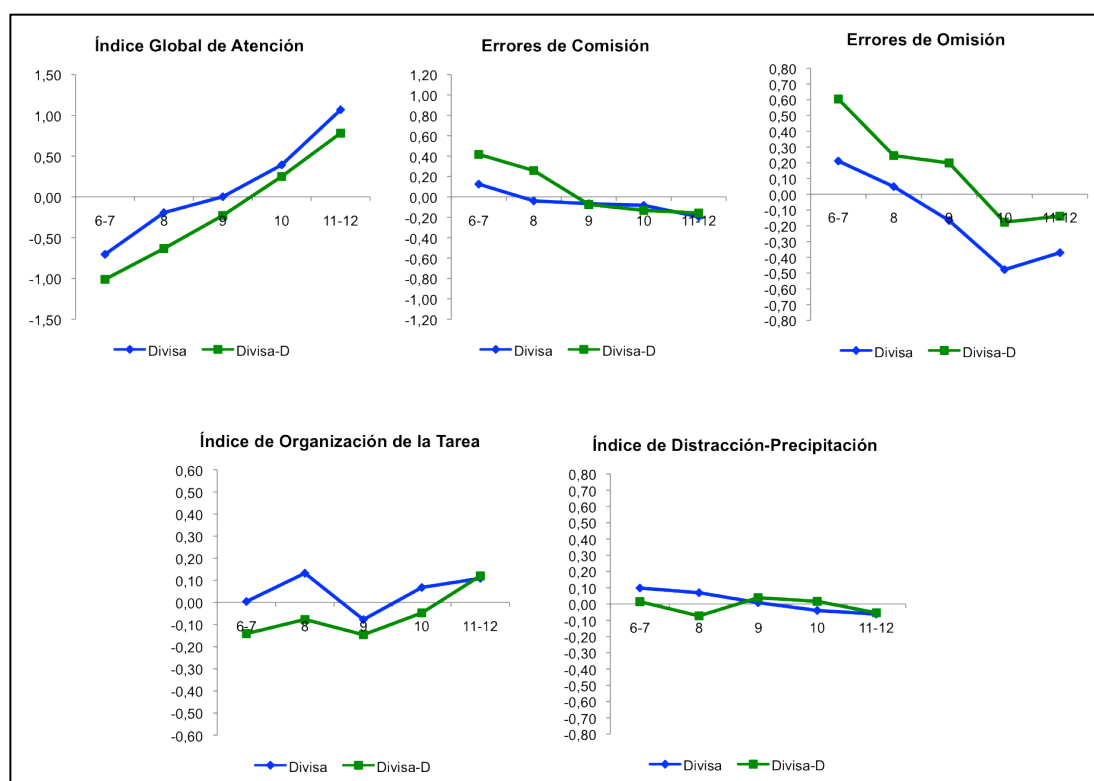


Figura 7: Perfiles de cada una de las puntuaciones DiViSA en las dos versiones de la prueba (sin distracción y con ella).

Por lo tanto, la distracción reduce la velocidad de ejecución de la tarea (los niños tardan más en hacer la prueba) pero no la exactitud (el número de errores de comisión es semejante).

Puesto que DiViSA es un test que consta de 7 ítems (pantallas) se analizó el posible efecto de habituación ante la distracción a lo largo de los ítems. Para ello comparamos el Índice Global de Atención para las dos versiones en los 7 ensayos que incluye la prueba. Los resultados del Manova muestran que la distracción influye a lo largo de todo el test y no sólo en los primeros ítems ( $F_{Pillai\ Test}(7,866) = 7.56, p < .001, \eta_p^2 = .06$ ) de modo que el IGA es menor desde el principio hasta el final de la prueba. En la Figura 8 se incluyen los valores del IGA para cada ítem del DiViSA original y con distracción.

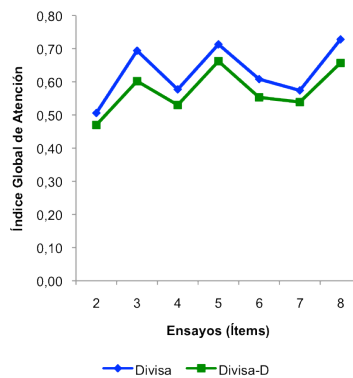


Figura 8: IGA de cada ítem en cada versión de DiViSA (original y con distracción).

### 3.3. Conclusiones y Discusión.

Los resultados obtenidos muestran que DiViSA puede ser un Test de distracción y no sólo de atención selectiva (búsqueda visual). Se ha diseñado bajo los supuestos de la teoría de la sobrecarga perceptiva (Lavie, 1995). La introducción de un estímulo irrelevante a la tarea ha producido una ralentización de la ejecución pero no mayor inexactitud. Este efecto, además, se observa desde el principio hasta el final del test y en todas las edades. Es decir, es imposible habituarse a la distracción introducida y evitar su influencia como ocurre en la vida real, dado que la distracción, por definición, es inesperada. El DiViSA incrementaría su validez ecológica si, como se deduce de este estudio se introduce un elemento de distracción.

Este estudio es exploratorio y su diseño tiene por tanto una potencia explicativa relativa. Es necesario obtener datos de una misma muestra en ambas pruebas (diseño de medidas repetidas) para completar la información de este estudio (diseño transversal). No obstante, los resultados obtenidos abren una interesante ruta de investigación: obtener para cada niño la influencia de la distracción y poderlo comparar con su grupo de edad. A todos nos afecta la distracción pero no a todos con la misma intensidad. La intensidad es la clave de cara al diagnóstico y la intervención. Obteniendo datos en las dos pruebas (DiViSA original y con distracción) tanto de niños escolarizados normales como de niños de bajo rendimiento escolar y de casos claros de déficit de atención podrá analizarse el impacto que tiene la distracción en cada grupo. Es probable que en los casos clínicos, la distracción

produzca un efecto distinto, esto es, que no sólo disminuya la velocidad sino que además aumente la inexactitud. Por último, será necesario evaluar distracciones de diverso contenido por su potencial influencia diferencial (Santostefano, 1978; 1995).

**4. Tercer Estudio:** Medir atención en una tarea compleja. Diferencias entre el DiViSA y el TACI (Tarea Asociativa de Discriminación de Categorías).

Como se ha venido señalando, (Strauss, Sherman y Spreen, 2006) la evaluación de la atención en niños se ha llevado a cabo, fundamentalmente, mediante tests de discriminación del tipo búsqueda visual, como por ejemplo, el DiViSA o mediante tests de ejecución continua (CPT) como por ejemplo, el CSAT ya descritos. En ambos casos las tareas son muy sencillas. Las tareas de búsqueda visual requieren codificación y comparación perceptiva del modelo-objeto y consisten en hallar el objeto. Las de ejecución continua requieren codificación, memoria a corto plazo y vigilancia continua y consisten en marcar, exclusivamente, cuando aparece el estímulo, lo más rápidamente posible. Los elementos a codificar han de ser sencillos, de forma que la tarea no agote los recursos cognitivos disponibles.

Como ya hemos planteado en la introducción a esta serie de estudios, la atención se mide por el rendimiento en una tarea sencilla, de manera que las diferencias de rendimiento entre los individuos, sólo sean explicables por un proceso básico como *a priori* es la atención. Así, tanto los problemas de rendimiento que presentan algunos niños en la escuela, como los que presentan en una prueba, una vez descartados problemas aptitudinales y motivacionales, sólo se podrían deber a una falta de atención. Por tanto midiendo el rendimiento en dichas tareas se podrían detectar los casos de TDA.

Ahora bien, las tareas escolares son relativamente complejas (la mayoría de ellas están constituidas por sub-tareas que hay que realizar ordenada y planificadamente. Por tanto, sería necesario calcular, como nos planteábamos al inicio de este trabajo, qué porcentaje de la varianza explica la atención en función de la complejidad de la tarea. Es evidente que el rendimiento en cualquier tarea exige motivación y atención y, en las tareas

complejas, exige como mínimo planificación y organización, además de las capacidades específicas de cada sub-tarea (memoria, razonamiento, etc).

En este estudio, nuestro objetivo es medir la atención en una tarea simple mediante el DiViSA y en otra tarea, aunque sencilla, mucho más compleja, como es una tarea de aprendizaje asociativo de formación de categorías, denominada TACI, inicialmente desarrollada por el grupo de investigación P*Si*Đ. Dicha tarea la hemos configurado para medir además de aprendizaje, atención y control ejecutivo (inhibición).

El aprendizaje de categorías se realiza habitualmente, presentando repetidamente al individuo una serie de estímulos, objetos, figuras o palabras diferentes, bien de una manera secuencial tipo CPT o bien simultáneamente, induciendo la elección y búsqueda de un objeto particular. Estas tareas tienen una larga tradición en la investigación psicológica y fueron iniciadas por Hull (1920). En cualquiera de los casos se informa, inmediatamente después de la respuesta, de si el elemento presentado o elegido pertenece o no a la categoría. Por ejemplo, se presenta un dibujo de una vaca, un roble, un perro, un ciprés, una mesa, una manzana,, un tigre, un gato, unas cerezas, un pino, una ballena... etc. y por cualquier medio se informa de que el objeto en cuestión es correcto (p.e. se dice *CORRECTO*, ante el roble, el ciprés y el pino). De este modo se aprende a identificar los elementos de la categoría que, en este caso, sería *árboles*. Si se deseara que la categoría fuera *vegetales*, entonces habría que indicar que son *CORRECTOS* también los demás elementos que se incluyen en esa categoría (p.e. cerezas), informando en los demás casos de que la elección es *INCORRECTA*.

En la figura 9 se presenta un ítem del TACI en el que se puede apreciar cómo, al pulsar sobre una ficha, se presenta en la misma el premio obtenido. El rendimiento en la prueba se obtiene a partir del número de pulsaciones sobre los elementos de la categoría con mayor premio. Además en cada ítem, de 43 segundos de duración, hay periodos identificados con el fondo de pantalla amarillo, en los que está prohibido pulsar con lo que se puede evaluar el control de la ejecución (inhibición).

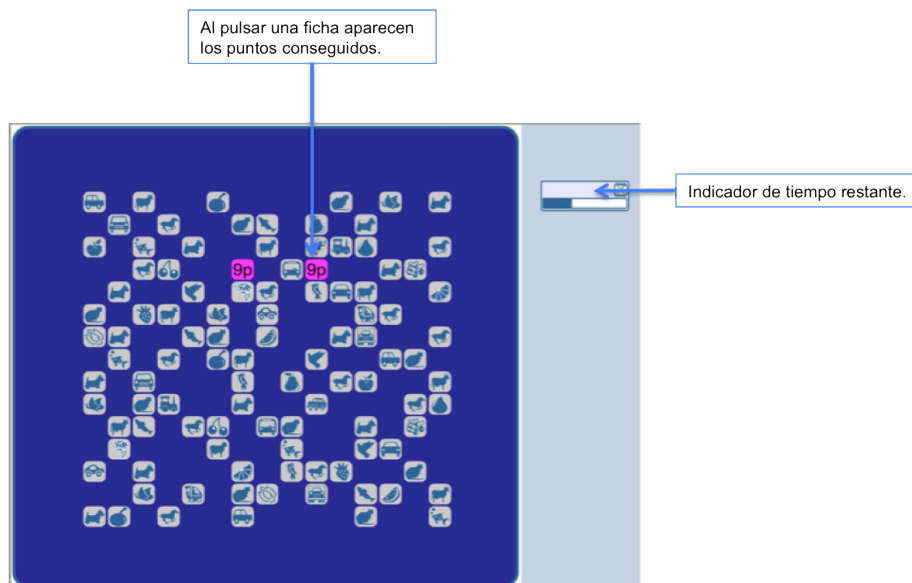


Figura 9: Ejemplo de un ítem del TACI.

#### 4.1. Metodología empleada.

Se aplicaron, primero el DiViSA y después el TACI grupalmente, en las salas de informática del colegio.

El Test de Aprendizaje de Categorías-Inhibición (TACI) que hemos elaborado, es una prueba en la que se ha de aprender a discriminar qué tipo o categoría de figuras se corresponde con el mayor premio. La configuración del TACI se ha variado desde su primera publicación (Quiroga et al., 2011) con el fin de evitar que la mera velocidad de pulsación inducida por la colocación de las fichas y figuras en la matriz produjera, por sí misma, buen rendimiento en la prueba. En cada ítem se presenta una matriz de 15 por 15 casillas (225 cuadrículas) en las que hay colocadas 105 figuras, de distintos tipos que, al pulsarlas, muestran el premio obtenido (9, 3, 1 ó 0 puntos). La matriz contiene ahora 30 cuadrúpedos (fichas con valor 9 puntos) y 75 correspondientes a las demás figuras (21 fichas de 3 puntos, 20 fichas de 1 punto y 34 fichas de 0 puntos). Las restantes casillas están en blanco.

La tarea consiste en pulsar sobre las fichas o figuras con las que se obtenga mayor premio. La tarea es más compleja que la simple discriminación (identificación de elementos iguales a uno preestablecido), puesto que se pide al niño que aprenda, en un tiempo limitado, qué elementos pertenecen a la

categoría de mayor premio y así poder conseguir la mayor puntuación posible en cada ítem.

El TACI proporciona las siguientes variables: **1.** Índice de Eficacia (*IE*, Número de fichas de 9 puntos pulsadas); **2.** Errores de comisión (*EC*, número de pulsaciones sobre fichas con las que no se obtienen 9 puntos); **3.** Índice de Organización de la Tarea, (*IOT*, secuencia y orden con que se recorre la pantalla pulsando sobre las figuras de cuadrúpedos); **4.** Índice de Aprendizaje (*IAP*; proporción de aciertos); **5.** Índice de Control de la Actuación (*ICA*, número de pulsaciones cuando la pantalla en amarillo).

TACI se administró junto con DiViSA a un grupo de 450 escolares de 7 a 12 años (225 chicas y 225 chicos). El grupo se dividió en 5 cursos: 2º primaria ( $N = 92$ , *media edad* = 7,20, *SD* = 0,54), 3º primaria ( $N = 84$ , *media edad* = 8,12, *SD* = 0,33), 4º primaria ( $N = 84$ , *media edad* = 9,17, *SD* = 0,41), 5º primaria ( $N = 94$ , *media edad* = 10,16, *SD* = 0,39) y 6º primaria ( $N = 96$ , *media edad* = 11,22, *SD* = 0,41).

## 4.2. Resultados.

En primer lugar se calcularon los perfiles de desarrollo para las 5 puntuaciones del TACI. En la Figura 10 se incluyen estos perfiles para cada una de las 5 puntuaciones del TACI. Los estadísticos descriptivos y de contraste se incluyen en el Anexo 4.

En los datos de la Figura 10 destaca el crecimiento lineal del número de aciertos ( $IE =$  pulsaciones sobre las figuras, cuadrúpedos, de 9 puntos). Sorprendentemente aumenta el número de pulsaciones sobre los errores, es decir sobre las figuras que no corresponden a la categoría más premiada. De todo ello se deduce que con la edad parece aumentar la velocidad de pulsaciones. El índice de organización en esta prueba, crece también linealmente con la edad al igual que la capacidad de inhibir, ya que el Índice de Control de la Actuación decrece con la edad.

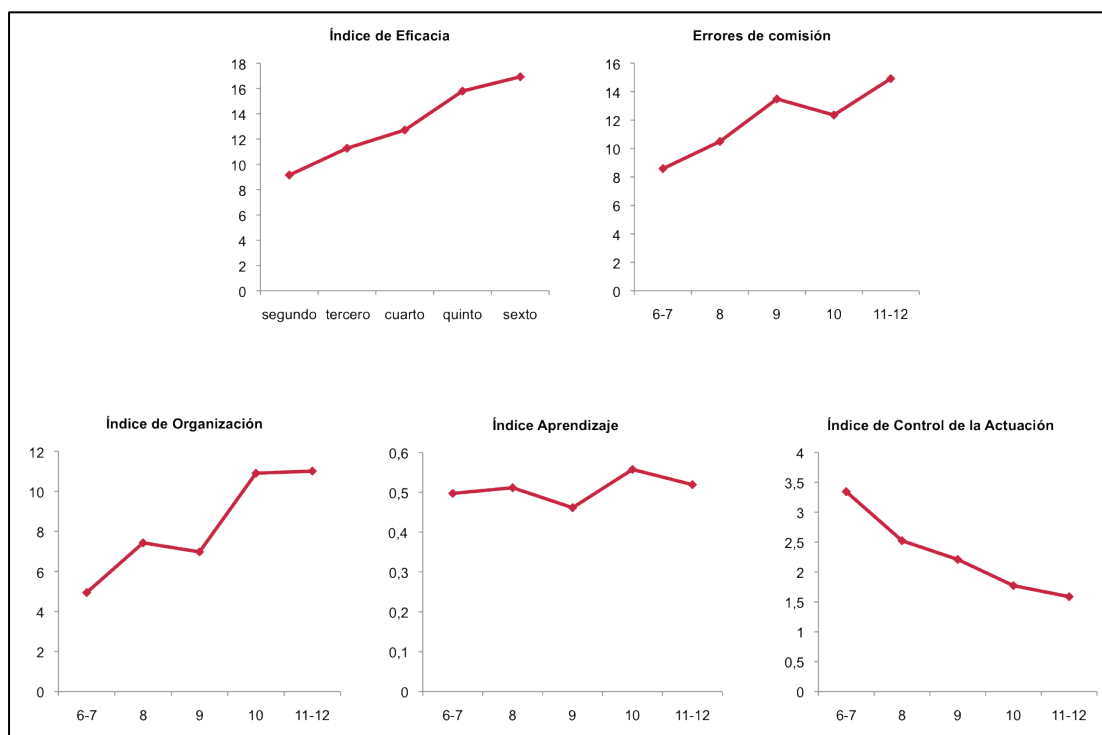


Figura 10: Perfiles por edad de cada variable del TACI

En segundo lugar se calcularon las correlaciones entre las variables reseñadas del TACI así como los índices de fiabilidad (alfa de Cronbach) de cada una de ellas (Tabla 7). Los resultados muestran unos valores de fiabilidad altos. Las correlaciones entre las puntuaciones de los índices del TACI son similares a las obtenidas entre los índices del DiViSA salvo que en el TACI, al contrario que en el DiViSA, el IOT, está altamente relacionado con el rendimiento y el aprendizaje en la prueba.

Tabla 7: Índices de Fiabilidad y Matriz de inter-correlaciones de las variables del TACI.

	Índice de Eficacia	Errores de comisión	Índice organización	Índice Aprendizaje	Índice de Control de la Actuación	Edad
Índice de Eficacia						
Errores de comisión	-,05					
Índice de organización	,761**	-,533**				
Índice Aprendizaje	,362**	-,897**	,697**			
Índice de Control de la Actuación	,043	,352**	-,120*	-,311**		
Edad	,590**	,205**	,320**	,019	-,046	
<i>Fiabilidad (Alpha Cronbach)</i>	<i>0,951</i>	<i>0,944</i>	<i>,827</i>	<i>0,922</i>	<i>0,905</i>	

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$

Para responder a la pregunta que hemos formulado sobre la posibilidad de evaluar la atención con una tarea más compleja, calculamos las correlaciones entre las puntuaciones de DiViSA y TACI. Los resultados se incluyen en la Tabla 8.

Tabla 8: Correlaciones entre las puntuaciones de TACI y las de DiViSA.

		DIVISA				
		Índice Global de Atención	Errores de Comisión	Errores de Omisión	Índice de Organización	Índice Distracción-Precipitación
TACI	Índice de Eficacia	<b>,598**</b>	-,134**	<b>-.224**</b>	,027	,008
	Errores de comisión	<b>,219**</b>	-,034	,037	,06	-,017
	Índice de organización	<b>,341**</b>	-,081	-,177**	,014	-,002
	Índice de Aprendizaje	,013	-,003	-,096	-,055	,009
	Índice de Control de la Actuación	-0,051	,106*	,152**	,095*	-,013

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$

Los datos de la Tabla 8 muestran la correspondencia esperable entre las dos pruebas. En primer lugar la atención (IGA) mostrada en DiViSA correlaciona con el índice eficacia en el TACI. Por otro lado, dicho índice también correlaciona con la mayor organización en la tarea de aprendizaje asociativo. Este último dato llama poderosamente la atención por contraste con otros resultados analizados: En el DiViSA, el IGA y el Índice de organización no están relacionados; en el TACI (Tabla 7) hay una importante relación entre el índice de eficacia y el de organización y, como ya hemos dicho el IGA en el DiViSA correlaciona con el índice de organización en el TACI. Todo ello sugiere un análisis más detallado de los datos para determinar el papel de ambas variables en el rendimiento en una prueba compleja .

Sin duda, el rendimiento global en una prueba compleja está relacionado no sólo con atención (IGA del DiViSA) sino con la organización (IOT) y las aptitudes implicadas en cada sub-tarea (asociación y formación de categorías o conceptos). En la figura 11 se muestra la relación entre las tres variables, IGA del DiViSA, IOT e IE del TACI. En este estudio, la atención y la organización explican el 71% de la varianza de la eficacia en el TACI.

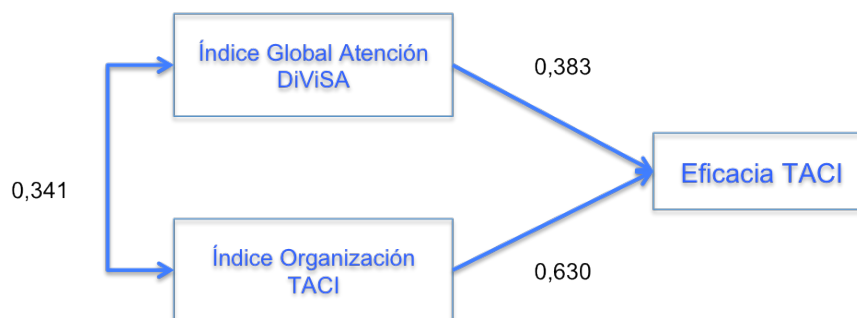


Figura 11: Predicción de la eficacia en el TACI a partir del DiViSA y la Organización.

Finalmente hemos analizado la evolución a lo largo de los ensayos de las dos variables novedosas del TACI: El Índice de aprendizaje y Índice de Control de la Actuación. La cuestión es conocer si efectivamente el grupo en su conjunto aprende a discriminar con qué categoría de estímulos se obtiene la mejor puntuación. De acuerdo con la figura 12 el grupo, en promedio, aprende muy poco, aunque la varianza en cada ensayo es muy alta.

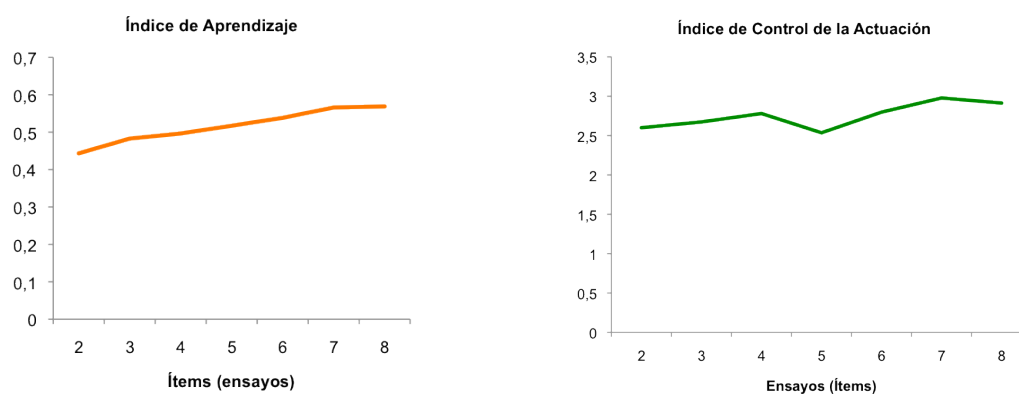


Figura 12: Progreso de la tasa media de aprendizaje (cuadro de la izquierda) y del índice de transgresión (cuadro de la derecha) a lo largo de la tarea.

Al dividir el grupo según el nivel de aprendizaje logrado mediante un análisis de cluster de perfiles (Figura 13), se observa claramente que uno de los grupos no aprende a lo largo de los 7 ensayos de la prueba (Índice de Aprendizaje < de .20). Otro grupo aprende claramente a lo largo de los 7 ensayos, de modo que el IAp muestra un considerable incremento pasando de una proporción de elementos pulsados de la categoría “cuadrúpedos” de 0.21 a 0.74. El tercer grupo aprende rápidamente desde los primeros ensayos y se mantiene en la asíntota en los valores 0.80 a 0.85.

Por otra parte, el Índice de Control de la Actuación se muestra estable a lo largo de los ensayos (Figura 12) y, como se aprecia en el gráfico (Figura 13) también se pueden formar tres claros grupos en función del número de pulsaciones durante el momento en que la pantalla cambia a fondo amarillo. La mayoría de los niños (85%) presentan un perfil de clara inhibición de la actuación (perfil rojo) pero, exceptuando los muy extremos, hay un pequeño grupo (12%) que transgrede las instrucciones (desinhibición) a lo largo de los 7 ensayos, presentan pues dificultades de control de la actuación.

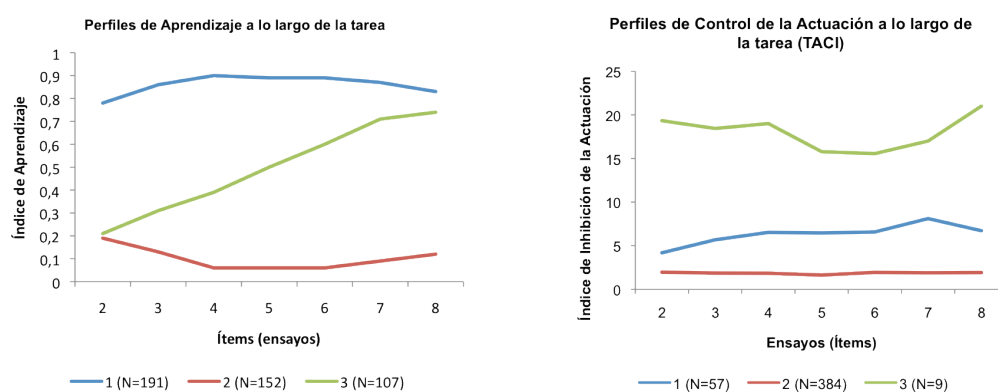


Figura 13: Perfiles de Aprendizaje (cuadro de la izquierda) y perfiles de Control de la Actuación (cuadro de la derecha).

### 4.3. Conclusiones y Discusión.

La nueva prueba diseñada permite analizar con más detalle la atención y, mas allá de los objetivos alcanzados, abre una vía parsimoniosa, detallada y precisa para estudiar las relaciones entre el rendimiento en una prueba de aprendizaje relativamente compleja y la atención como proceso básico.

Los estudios preliminares que hemos mostrado prueban que podemos estudiar con detalle el proceso de aprendizaje a través de una prueba como el TACI. La fiabilidad de los índices aportados por la prueba son altos y oscilan entre 0.82 y 0.95. La evolución de dichos índices en las distintas edades muestra coherencia en los Índices de Eficacia, Control de la actuación y Organización, pero muestran dificultades de interpretación especialmente en el Índice de aprendizaje.

El estudio de las relaciones entre los propios Índices del TACI muestra resultados relativamente sorprendentes: El índice de eficacia (pulsaciones

sobre las figuras de cuadrúpedos) correlaciona más con el Índice de Organización (0.761) que con el propio Índice de aprendizaje (0.362) que, directamente, muestra la discriminación entre categorías de estímulos. Estos datos abren un abanico de hipótesis a la hora de explicar el comportamiento de los niños de la muestra, en parte ya explicado por los datos presentados: a) hay una *gran variabilidad* del Índice de aprendizaje; b) hay individuos *de todas las edades* que apenas logran discriminar las categorías propuestas, mientras que otros aprenden en los tres primeros ensayos y c) hay individuos que, a lo largo de los *sucesivos ensayos de la prueba*, no aprenden absolutamente nada. Por otra parte, los mencionados datos resaltan el papel de la organización y la planificación cuando la tarea es compleja. Estudios similares en niños TDAH (Gitten, Winer, Festa y Heindel, 2006) proponen alternativas teóricas para comprender estos resultados.

El dato más relevante de este estudio está relacionado con el impacto de la atención (medida a través de DiViSA) en el rendimiento en una tarea compleja: La correlación de la atención (DiViSA) y el índice de Eficacia (TACI) es  $r = 0.598$ . Este dato muestra la capacidad predictiva del IGA del DiViSA en el rendimiento en una muestra normal escolarizada y muestra el camino para confirmar estos datos en otras muestras y con otras tareas.

Es bien conocido que el aprendizaje en los individuos no es lineal ni uniformemente creciente, aunque los gráficos grupales pudieran sugerir otra cosa. La interacción del sexo, la edad u otras variables que no atisbamos a sugerir están determinando las curvas de aprendizaje obtenidas (Kuhn y Pease, 2006). Será necesario el análisis de cada sub-tarea y averiguar el papel de la organización en la ejecución de las tareas complejas.

## **5. Conclusiones generales.**

El trabajo aquí presentado se corresponde con el desarrollo de un plan de investigación sistemático en torno a la atención en diversas líneas convergentes. Para llevar a cabo el proyecto nos hemos planteado, en primer lugar, la obtención de medidas precisas y objetivas de la atención. La

publicación del test DiViSA, junto a otras pruebas objetivas para medir la atención, nos animó a proseguir en nuestro planteamiento.

Sin duda, la creciente prevalencia de los casos de TDA de la última década, nos ha espoleado para tratar de averiguar cuál es la importancia de la atención en el proceso de aprendizaje y el rendimiento escolar. La serie de estudios que presentamos, aunque basados en muestras de gran tamaño, sólo aportan datos preliminares que habrá que replicar en muestras estratificadas, tanto desde una perspectiva evolutiva como clínica. Sin embargo, la reflexión sobre los mismos sugiere un replanteamiento global de la investigación sobre la atención desde la perspectiva aplicada y clínica.

Creemos que el potencial de registro mediante tareas o test desarrollados en ordenador, incorporando los datos a través de plataformas WEB, está por explotar. El registro continuo, de cada evento y acción y el progreso en el análisis de estas series de datos temporales, es la clave para el desarrollo de la psicología científica y el avance del conocimiento. Por otro lado, consideramos imprescindible un estudio sistemático de la atención a lo largo del desarrollo evolutivo, superando los estudios experimentales originales en adultos normales.

Finalmente, como último punto general de reflexión de estas conclusiones finales, consideramos imprescindible analizar cuál es el potencial explicativo del conjunto de variables que se señalan como predictoras del rendimiento en el aprendizaje. Tenemos que precisar, mediante un análisis teórico y formal, los términos que utilizamos (rendimiento, aprendizaje, motivación, "input" sensorial, atención) determinando cómo evoluciona cada variable en un mismo individuo y tarea, a los efectos de construir modelos formales o algoritmos que determinen la relación entre las variables mencionadas. En este momento, en el que son continuas las dudas sobre la estimación de la prevalencia en el mundo occidental, resulta imprescindible saber cuál es el peso de cada una de las variables que intervienen en el rendimiento escolar. La varianza explicada por cada una de ellas puede ser específica de cada individuo pero, sin duda, es función del desarrollo evolutivo (edad, aptitudes cognitivas y motoras desarrolladas, motivación, estabilidad de

normas y pautas de crianza, etc). Desde la clínica resulta imprescindible conocer, mediante pruebas objetivas, cuál es la varianza explicada del rendimiento escolar, por cada una de las variables mencionadas. Esta es la clave para proponer un tratamiento efectivo ajustado a cada caso.

De los datos aportados en los tres estudios presentados, queremos enumerar las conclusiones mas importantes, ya señaladas previamente, en cada uno de ellos. Para seleccionar estas conclusiones nos hemos fijado, bien en la novedad del dato en el contexto de las publicaciones recientes, bien en la importancia que supone para una nueva concepción del tema:

1. El DiViSA es un test de búsqueda visual que permite diferenciar entre diversos perfiles de atención y rendimiento escolar. Los datos de sensibilidad (87%) y especificidad (84%) de DiViSA son equiparables a los de otros instrumentos objetivos de evaluación de la atención.
2. Al contrario que en el grupo de escolares, en los casos clínicos el nivel global de atención está asociado a la organización con que se resuelve la tarea en el DiViSA.
3. La interpretación de las puntuaciones del DiViSA facilita el diseño de un plan de intervención focalizado en el control de la impulsividad o en la práctica de la organización.
4. El estudio preliminar de la distracción muestra la utilidad de incorporar una medida independiente de la misma en el test (DiViSA-D) y sugiere estudiar el efecto en muestras clínicas de esta nueva versión del test.
5. El TACI es una prueba relativamente compleja que mide aprendizaje y control ejecutivo. El análisis de la correlación entre sus índices muestra la sorprendente relación entre el índice de organización y el índice de eficacia de la prueba.

La eficacia en la resolución del TACI está explicada parcialmente por el índice global de atención en el DiViSA y por la organización con la que se realiza la propia tarea.

## 6. Referencias.

- Barkley, R.A. (1991). The ecological validity of laboratory and analogue assessment methods of ADHD symptoms. *Journal of Abnormal Psychology, 19*(2), 149-178.
- Botella, J. y Barriopedro, M. I. (1999). El estudio experimental de la atención. En E. Munar, J. Roselló y A. Sánchez-Cabaco (coords.). *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza editorial.
- Brickenkamp, R. (2002). D2, *Test de Atención*. Madrid: TEA Ediciones. (Obra original publicada en 1962).
- Capote, E., y Lozano, J.H. y (en prensa). Validez convergente de las medidas de atención e impulsividad Test de Discriminación Simple de Árboles DiViSA. *Anales de Psicología*.
- Cardó, E. y Servera-Barceló, M. (2005). Prevalencia del trastorno de déficit de atención e hiperactividad, *Revista de Neurología, 40*(1), S11-S15.
- Cardó E., Servera M. y Llobera J. (2007). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en población normal de la isla de Mallorca. *Revista de Neurología*.;44:10-14.
- Cattell, R. B. (1979). *Personality and learning theory* (Vol. 1, 2). New York: Springer.
- Colom, R., Abad, F., Quiroga, M.A., Shih, P.Ch. y Flores-Mendoza, C. (2008). Working memory and intelligence are highly related constructs but why? *Intelligence, 36*, 584-606. Q1: 3,214.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2008.01.002>
- Colom, R., Contreras, M<sup>a</sup>J., Shih, P.C. y Santacreu, J. (2003). The assessment of spatial ability through a single computerized test. *European Journal of Psychological Assessment, 19*, 2, 92-100.
- Conners, K. C. (2004). *Conners Continuous Performance Test (2nd ed.)*. Toronto, Canada: Multi Health Systems.
- Conners, C.K., Eisenberg, L. y Barcai, A. (1967). Effect of destroamphetamine on children: Studies on subjects with learning disabilities and school behavior problems. *Arch. Gen. Psychiatry 17*, 482-484.

- Contreras, M. J., Colom, R., Shih, P., Alava, M<sup>a</sup> J. y Santacreu, J. (2001). Dynamic spatial performance: sex and educational differences. *Personality and Individual Differences*, 30, 1, 117-126.
- Contreras, M. J., Rubio, V. J., Peña, D., Colom, R. y Santacreu, J. (2007). Sex Differences in Dynamic Spatial Ability: The Unsolved Question of Performance Factors *Memory and Cognition* 35 (2), 297-303.
- Cornish, K.M., Wilding, J.M. y Hollis, C. (2008). Visual Search Performance in Children Rated as Good or Poor Attenders: The Differential Impact of DAT1 Genotype, IQ, and Chronological Age. *Neuropsychology*, 22(2), 217-225. <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.22.2.217>
- Diaz-Orueta, U., Iriarte, Y., Climent, G. y Banterla, F. (2012). AULA: An ecological virtual reality test with distractors for evaluating attention in children and adolescents. *Virtual Reality*, 5(2), 1-20.
- Dodd, M. D. y Flowers, J. H. (Eds.). (2012). *The influence of attention, learning, and motivation on visual search* (Vol. 59). Springer.
- GDS (2009). *The Gordon Diagnostic System*. <http://www.gsi-add.com/gordondiagnosicsystem.htm>
- García, E.M. y Magaz, A. (2000). *Escala Magallanes de Atención Visual: EMAV*. Barakaldo: Grupo Albor Cohs.
- Gitten, J.C., Winer, J.L., Festa, E.K. y Heindel, W.C. (2006). Conditioned associative learning of spatial and object information in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Child Neuropsychology*, 12, 39-56.
- Gottlieb, J. (2012). Attention, learning, and the value of information. *Neuron*, 76(2), 281-295.
- Greenberg, L.M., Kindschi, C.L., Dupuy, T.R. y Hughes, S.J. (2007). *T.O.V.A. Test Of Variables of Attention Continuous Performance Test. Manual*. Los Alamitos, CA: The TOVA Company.
- Greenberg, L.M. y Waldman, L.D. (1993). Developmental normative data on the Test of Variables of Attention (T.O.V.A.). *Journal of Child and Adolescent Psychiatry*, 34(6), 1019-1030.
- Gualtieri, C.T. y Johnson, L.G. (2005). ADHD: Is objective diagnosis possible?. *Psychiatry*, 2(11), 44-53.
- Heitz, R.P., Unsworth, N. y Engle, R.W. (2005). Working memory capacity, attention control and fluid intelligence. En O. Wilhelm y R.W. Engle

- (Eds.). *Handbook of understanding and measuring intelligence*. (pag. 61-78). Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.
- Hernández, J.M., Sánchez-Balmisa, C., Madrid, B. y Santacreu, J. (2003). La evaluación objetiva de la minuciosidad: diseño de una prueba conductual [*Objective assessment of conscientiousness: design of a new behavioral task*]. *Análisis y modificación de conducta*, 29, 455-477.
- Hull, C. L.(1920) Quantitative aspects of evolution of concepts: An experimental study. *Psychological monographs*, 28(1), 1-86.
- Hunt, E.B. (2005). Information processing and intelligence: Where are we and where are we going. En R.J. Sternberg y J.E. Pretz (Eds.). *Cognition & Intelligence. Identifying the mechanisms of the mind*. (pag. 1-25). Cambridge: Cambridge University Press.
- Klenberg, L., Korkman, M. y Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential Development of Attention and Executive Functions in 3 to 12-Year-Old Finnish Children. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 407-428.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Farrow, M. y Bradshaw, J. L. (2004). Examining the Development of Attention and Executive Functions in Children with a Novel Paradigm. *Child Neuropsychology*, 10 (3), 201-211.
- Kuhn, D. y Pease, M. (2006). Do children and adults learn differently? *Journal of Cognition and development*, 7(3), 279-293.
- Lasa-Zulueta A., y Jorquera-Cuevas C. (2009). Evaluación de la situación asistencial y recomendaciones terapéuticas en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias País Vasco*; OSTEBA N° 2007/09.
- Lavie, N. (2005). Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Science*, 9(2), 75-82.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.004>
- Lavie, N. (2010). Attention, Distraction, and Cognitive Control under load. *Current Directions in Psychological Science*, 19(3), 143-148.  
<http://dx.doi.org/10.1177/0963721410370295>
- Lehman, E.B., Naglieri, J.A. y Aquilino, S.A. (2010). A National Study on the Development of Visual Attention Using the Cognitive Assessment

- System. *Journal of Attention Disorders*, 14(1), 15-24.  
<http://dx.doi.org/10.1177/1087054709332473>
- Manly, T., Anderson, V., Nimmo-Smith, I., Turner, A., Watson, P. y Robertson, I.H. (2001). The differential assessment of children's attention: The Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch), normative sample and ADHD performance. *Journal of Child Psychology, Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(8), 1065-1081.
- Mullane , J.C. y Klein, R.M. (2008). Visual search by children with and without ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 12, 44-53.
- Naglieri, J.A. (1997). Planning, Attention, Simultaneous, and Successive Theory and the Cognitive Assessment System: A new theory-based measure of intelligence. In D.P. Flanagan, J.L. Genshaft & P.L. Harrison (Eds.) *Contemporary intellectual assessment. Theories, tests and issues*. (pp. 247-267). New York: Guilford.
- Pedigo, T., Pedigo, K. y Scott, V.B.Jr. (2007). *PADDS Pediatric ADHD Screener: An evidence-based assessment system for screening attention and executive disorders, clinical and users guide*. Targeted Testing, Inc.: Okeechobee, Florida.
- Peña, D., Contreras, M.J., Shih, P.C. y Santacreu, J. (2008). Solution Strategies as Possible Explanations of Individual and Sex Differences in a Dynamic Spatial Task. *Acta Psychologica*, 128, 1-14.
- Quiroga, M.A., Hernández, J.M., Rubio, V., Shih, P.Ch. y Santacreu, J. (2007). Influence of Impulsivity-Reflexivity when Testing Dynamic Spatial Ability: Sex and g Differences *Spanish Journal of Psychology*, 10 (2), 39-46.
- Quiroga, M.A., Santacreu, J., Montoro, A., Martínez-Molina, A. y Shih, P.Ch. (2011). Computerized Assessment of Attention for Children from 7 to 11 Years Old: DiViSA-UAM and TACI-UAM. *Clínica y Salud*, 22(1), 3-20.  
<http://dx.doi.org/10.5093/cl2011v22n1a1>
- Reales, J.M., y Ballesteros, S. (1999). Implicit and explicit memory for visual and haptic objects: Cross-modal priming depends on structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition.*, 25, 644-663.
- Rubio, V.J., Santacreu, J. y Hernández, J.M. (2004). The objective assessment of personality. An alternative to self-report based assessment. *Análisis y*

- Modificación de Conducta*, 30, 827-840.
- Salthouse, T.A. (2005). Relations between cognitive abilities and measures of cognitive functioning. *Neuropsychology*, 19(4), 532-545.  
<http://dx.doi.org/10.137/0894-4105.19.4.532>
- Santacreu, J., Shih, P.Ch. y Quiroga, M.A. (2011). *DiViSA. Test de Discriminación Visual Simple de Árboles. Manual*. Madrid: TEA Ediciones, SA.
- Santostefano, S. (1978). *A biodevelopmental approach to clinical child psychology: Cognitive controls and cognitive control therapy*. New York: Wiley.
- Santostefano, S. (1995). *Integrative psychotherapy for children and adolescents with ADHD*. New Jersey: Jason Aronson Inc.
- Sciutto, M.J. y Eisenberg, M. (2012). Evaluating the evidence for and against the overdiagnosis of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 1(16), 34-43.  
<http://dx.doi.org/10.1177/1087054707300094>
- Servera, M. y Llabrés, J. (2004). *CSAT. [Children Sustained Attention Task]. Tarea de Atención Sostenida en la infancia*. Madrid: TEA Ediciones, SA.
- Strauss, E., Sherman, E.M.S. y Spreen, O. (2006). *A compendium of Neuropsychological Tests. Third Edition*. New York: Oxford University Press.
- Toulouse, E. y Piéron, H. (1992). *Prueba perceptiva y de atención. Manual*. Madrid: Tea Ediciones, SA.
- Thurstone, L.L. y Yela, M. (1985). *Test de Percepción de Diferencias, Caras*. 2009. Edición Española. Madrid: TEA Ediciones SA.
- Wetzel, N., Widmann, A. y Schröger, E. (2012). Distraction and facilitation-two faces of the same coin? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(3), 664-674.
- Wilding, J., Munir, F., & Cornish, K. (2001). The nature of attentional differences between groups of children differentiated by teacher ratings of attention and hyperactivity. *British Journal of Psychology*, 92,(May), 357-371.
- Wolfe, J.M., Kluender, K.R., Levi, D.M., Bartoshuk, L.M., Herz, R.S., Křátek, R.L., Lederman, S.J. y Merfeld, D.M. (2012). *Sensation and Perception. Third Edition*. (pp. 187-218). Sunderland, MA: Sinauer Associates Inc.

## 7. Anexos.

### Anexo 1

Coeficientes estandarizados para obtener la puntuación discriminante de DiViSA para cada edad.

Grupo de Edad	Coeficiente Estandarizado para IGA (término a, de la ecuación)	Coeficiente Estandarizado para IDP (término b, de la ecuación)
6-7	,738	,585
8	,674	,676
9	,703	,662
10	,747	,660
11-12	,677	,735

## Anexo 2

Estadísticos descriptivos y de contraste para cada puntuación del DiViSA en cada edad (curso) y grupo (escolares y casos clínicos).

	Escolares										Casos Clínicos									
	6-7 (N=393)		8 (N=208)		9 (N=160)		10 (N=133)		11-12 (N=251)		6-7 (N=183)		8 (N=271)		9 (N=247)		10 (N=293)		11-12 (N=409)	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD
IGA	0,27	0,10	0,39	0,12	0,43	0,11	0,48	0,13	0,58	0,18	0,45	0,12	0,54	0,14	0,58	0,15	0,69	0,15	0,79	0,15
EC	24,04	20,68	14,89	13,04	13,24	12,76	11,42	11,86	10,21	13,39	9,88	8,17	8,46	10,76	6,39	6,86	4,59	3,83	4,43	4,11
EO	11,14	12,42	6,63	10,17	4,18	5,71	3,77	6,98	2,85	6,63	4,77	4,35	4,31	4,29	2,86	3,03	2,24	2,25	1,88	1,88
IOT	15,08	4,53	16,29	4,57	16,86	4,49	18,53	5,52	18,01	6,57	17,57	3,40	17,52	3,29	17,71	3,30	17,41	3,61	17,85	3,68
IDP	-0,76	0,93	-0,67	0,70	-0,65	0,64	-0,60	0,68	-0,60	0,87	0,71	1,31	0,54	1,22	0,57	1,37	0,55	0,97	0,53	0,79

	F <sub>grupo</sub>	F <sub>edad</sub>	F <sub>grupo x edad</sub>	$\eta^2_{\text{grupo}}$	$\eta^2_{\text{edad}}$	$\eta^2_{\text{grupo x edad}}$
IGA	958,31***	415,76***	4,14**	0,27	0,4	0,01
EC	257,53***	53,31***	10,71***	0,09	0,08	0,02
EO	76,17***	56***	13,19***	0,03	0,08	0,02
IOT	13,16***	12,84***	11,37**	0,01	0,02	0,02
IDP	885,59***	0,12	2,44*	0,26	0	0

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$

### Anexo 3

Estadísticos descriptivos y de contraste para cada puntuación del DiViSA en cada Edad (curso) y Versión de DiViSA (original y con distracción).

	DiViSA original										DiViSA con Distracción									
	6-7 (N=66)		8 (N=112)		9 (N=78)		10 (N=67)		11-12 (N=101)		6-7 (N=92)		8 (N=86)		9 (N=85)		10 (N=95)		11-12 (N=96)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
IGA	0.45	0.12	0.54	0.12	0.58	0.14	0.65	0.14	0.77	0.17	0.39	0.12	0.46	0.13	0.54	0.14	0.62	0.13	0.75	0.18
EC	2.55	1.87	1.61	4.52	1.45	4.62	1.36	2.54	0.71	1.87	4.22	9.64	3.31	9.58	1.40	5.83	1.07	3.66	0.93	1.93
EO	3.76	3.17	3.18	3.34	2.41	3.20	1.30	1.52	1.68	1.71	5.16	5.26	3.88	3.78	3.71	4.32	2.37	3.41	2.51	2.52
IOT	17.59	3.45	18.05	3.50	17.29	3.18	17.82	3.53	17.97	4.01	17.07	3.33	17.30	4.03	17.05	3.12	17.40	4.13	18.01	3.53
IDP	0.39	1.13	0.36	1.07	0.29	1.10	0.23	0.70	0.21	0.76	0.29	1.43	0.20	0.84	0.32	1.30	0.30	1.34	0.22	1.21

	$F_{Edad}$	$F_{Versión DiViSA}$	$F_{Edad \times Versión DiViSA}$	$\eta^2_{Edad}$	$\eta^2_{Versión DiViSA}$	$\eta^2_{Edad \times Versión DiViSA}$
IGA	133,83***	27,81***	0,80	0,4	0,03	0
EC	5,25***	2,2	1,32	0,03	0	0,01
EO	14,66***	21,34***	0,29	0,07	0,03	0
IOT	0,84	0,89	0,59	0	0	0
IDP	0,28	0,138	0,28	0	0	0

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$

### Anexo 4

Estadísticos descriptivos y de contraste para cada puntuación del TACI en cada Edad (curso).

	TACI										F	$\eta^2_{\text{Edad}}$
	6-7 (N=92)		8 (N=84)		9 (N=84)		10 (N=94)		11-12 (N=96)			
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Índice de Eficacia	9,15	3,85	11,27	3,36	12,71	3,53	15,80	3,69	16,93	4,11	68,38***	0,38
Errores de Comisión	8,59	7,46	10,50	9,66	13,49	11,06	12,36	10,83	14,92	12,37	5,23***	0,05
Índice de Organización	4,95	4,57	7,43	5,83	6,98	5,94	10,90	6,76	11,01	6,86	17,59***	0,14
Índice de Aprendizaje	0,50	0,37	0,51	0,37	0,46	0,36	0,56	0,35	0,52	0,35	0,84	0,01
Índice de Control de la Actuación	20,45	25,38	21,96	21,67	19,02	22,17	16,01	11,77	19,23	21,14	1	0,01