

CONTROL ATENCIONAL Y EJECUCIÓN EN TAREAS AFECTIVAMENTE RELEVANTES EN NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR

Purificación Checa, Milagros Santonja y M. Rosario Rueda

*Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento
Universidad de Granada*

INTRODUCCIÓN

La atención es una función cognitiva que ha sido relacionada con el control voluntario del comportamiento desde los primeros modelos teóricos (James 1890). En las últimas décadas, Posner ha desarrollado un modelo neurocognitivo de atención en el que propone tres funciones diferenciadas: 1) alcanzar y mantener un nivel adecuado de alerta, 2) orientación de la atención, y 3) control ejecutivo de pensamientos, emociones y respuestas. Estas funciones están relacionadas con el funcionamiento de tres redes de áreas cerebrales específicas que en conjunto constituyen el sistema atencional en el cerebro humano (Posner, Rueda y Kanske, 2007). De estas tres redes, la red de control ejecutivo (o atención ejecutiva) es la que está principalmente implicada en el control voluntario del comportamiento, tanto del control del procesamiento de la información procedente de los sentidos, como de la selección, planificación y puesta en marcha de respuestas acordes con los objetivos de cada momento.

Un modo de poner en funcionamiento la red de atención ejecutiva es a través de tareas de conflicto. Estas tareas requieren dar una respuesta en presencia de información dis-

tractora que sugiere una respuesta incorrecta (ej. tarea de flancos; Ericksen y Ericksen, 1974) o inhibir una respuesta dominante pero incorrecta en favor de una respuesta no-dominante pero correcta (ej. tareas tipo Stroop; Stroop, 1935). La susceptibilidad a la interferencia por parte de la información irrelevante en este tipo de tareas es indicativa de la capacidad de control atencional. Esta capacidad parece estar influenciada tanto por factores constitucionales, como el temperamento o la variación genética, como por la maduración y la experiencia (Rueda, Posner y Rothbart, 2005).

Diferentes estudios indican que la atención ejecutiva experimenta un gran desarrollo en los primeros 6 años de vida (Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno y Posner, 2005). Durante el primer año, los bebés muestran un incremento progresivo en la capacidad para mantener la atención y detectar circunstancias anómalas, como errores de tipo aritmético (Berger, Tzur y Posner, 2006). Progresivamente, los niños adquieren mayor capacidad para controlar su comportamiento y seguir instrucciones. A partir de los 2 años de edad los niños pueden realizar tareas de conflicto adaptadas a su edad (Gerardi-Gaulton, 2000) y su ejecución mejora sustancialmente entre los 3 y los 6 años de edad (Rueda y cols., 2005).

Por otro lado, en estudios sobre temperamento se ha abordado la temática sobre diferencias individuales en la capacidad de control voluntario del comportamiento. El temperamento hace referencia a diferencias individuales tanto en las reacciones emocionales y comportamentales como en la regulación de las mismas (Rothbart y Bates, 2006). Estos aspectos, reactividad emocional y regulación, pueden medirse a través de cuestionarios de temperamento. Generalmente, las medidas de temperamento se estructuran en tres grandes factores (Rothbart, 2007): 1) reactividad emocional de tipo negativo (Afecto Negativo, AN);

2) Reactividad emocional de tipo positivo o tendencia a la aproximación hacia objetos o situaciones sociales (Extraversión, E); y 3) Auto-regulación y control voluntario de respuestas y emociones (Control Voluntario, CV).

El factor temperamental de Control Voluntario ha sido relacionado con el funcionamiento del sistema neural de la atención ejecutiva y representa la capacidad de un individuo para elegir, cuando sea necesario, entre las tendencias de respuestas competitivas, suprimiendo las respuestas incorrectas o inapropiadas.

Varios estudios muestran que existe una relación positiva entre la capacidad de control voluntario medida a través de cuestionarios de temperamento y la eficiencia de la red de atención ejecutiva medida a través de la ejecución en tareas de conflicto (Ellis, Rothbart, Posner, 2004; Rothbart, Ellis, Rueda y Posner, 2003; Simonds, Kieras, Rueda y Rothbart, 2007). De hecho, la red de atención ejecutiva es considerada el sustrato neurocognitivo del factor temperamental de control voluntario (Rothbart y Rueda, 2005) y ambos conceptos se relacionan con la capacidad de auto-regulación del comportamiento (Rueda y cols., 2005). Estos autores consideran que el control atencional está implicado en la autorregulación tanto en tareas puramente cognitivas como en situaciones afectivamente relevantes. La evidencia para esta idea viene de estudios en los que se encuentra que la capacidad de control atencional, bien medida con tareas de conflicto, bien a través de cuestionarios de temperamento, está relacionada con la regulación del comportamiento en situaciones social y emocionalmente relevantes, como controlar la expresión de decepción tras recibir un regalo no deseado (Simonds y cols, 2007) o tener un comportamiento apropiado en la escuela (Checa, Rodríguez-Bailón y Rueda, 2008). Además, niños con mayor capacidad de control voluntario y atención ejecutiva presentan menos conductas antisociales y menos expresiones de agresividad (Eisenberg

y cols. 2006; Olson, Sameroff, Kerr, Lopez, y Wellman, 2005). Por otro lado, estudios de neuroimagen con adultos muestran que estructuras cerebrales de la red de atención ejecutiva se activan en situaciones en las que es necesario controlar la reacción ante estimulación afectivamente relevante (Ochsner, Bunge, Gross y Gabrieli, 2002; Beauregard, Levesque y Bourgouin, 2001).

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El presente estudio tiene como finalidad examinar las relaciones entre la eficacia atencional, el temperamento y la toma de decisiones afectivamente relevantes en una muestra de niños en edad preescolar.

La ANT (del inglés *Attention Networks Task*) es una tarea de ordenador que ha sido desarrollada para medir la eficacia de cada una de las funciones atencionales en el modelo de Posner (Fan, McCandliss, Sommer, Raz y Posner, 2002). Esta tarea combina el paradigma de flancos con la presentación de señales de orientación y/o alerta. En nuestro estudio utilizamos una versión de esta tarea adaptada a niños para medir la eficacia de la red de atención ejecutiva en condiciones afectivamente neutras. Para medir la toma de decisiones afectivamente relevantes utilizaremos la tarea de demora de la gratificación y la tarea de apuestas (Hongwanishkul, Happany, Lee y Zelazo 2005). Estas tareas se han utilizado para medir el aspecto “hot” de la función ejecutiva, definido como un sistema de control en condiciones donde es necesario la regulación motivacional y afectiva. Tanto la tarea de demora, como la tarea de apuestas implican problemas afectivos que requieren de la interpretación afectiva de los estímulos (Zelazo y Müller, 2002). Investigaciones previas encuentran que la relación entre medidas de atención ejecutiva y el factor temperamental de control voluntario se esta-

blece en niños de diferentes edades (Checa y cols, 2008; Gerardi- Cauldon, 2000; González, Fuentes, Carranza, Estevez, 2001). Por tanto, en nuestro estudio esperamos que la atención ejecutiva muestre una relación positiva con el control voluntario medido con el cuestionario de temperamento. La relación entre atención y regulación emocional (Eisenberg y cols., 1997) sugiere que el sistema de atención ejecutiva tiene un papel central en la regulación tanto de procesamiento de información en situaciones neutras como en condiciones afectivamente relevantes (Rueda, Rothbart y Posner, 2004). El objetivo principal de nuestro estudio es analizar la relación la atención ejecutiva medida con la ejecución en la tarea ANT y las tareas de demora y apuestas mencionadas más arriba.

Por otro lado, hay evidencia de que existen diferencias de sexo en la ejecución en tareas de atención, así como en factores temperamentales tales como el afecto negativo y la extraversión. También se han encontrado diferencias de sexo en conductas como sonreír lo que podría estar indicando cierta capacidad para regular el propio comportamiento en situaciones socio-emocionales (Else-Quest, Hyde, Goldsmith y Van Hulle, 2006). Por esta razón, en nuestro estudio examinaremos si existen diferencias de sexo en la ejecución de las tareas utilizadas y el modo en que estas posibles diferencias pueden estar influyendo en la relación entre el control ejecutivo en condiciones neutras y afectivamente relevantes.

MÉTODO

Participantes

Un total de 37 niños (20 niños y 17 niñas) de 5 años (media de edad: 65 meses; DT: 3.2) y sus padres participaron en el estudio. Los padres de los participantes dieron su consentimiento para participar en el estudio.

Procedimiento

Los niños acompañados por sus padres acudieron al laboratorio para una sesión de una hora y media. En primer lugar, se les explicó a los niños y a los padres el funcionamiento del electroencefalograma (EEG). A los padres se les dio una hoja de consentimiento con una breve descripción del estudio a realizar y el CBQ- *Children Behavior Questionnaire* (Rothbart, Ahidi, Hershey y Fisher, 2001) para que lo rellenaran mientras el niño estaba realizando las tareas. Después se introdujo a los niños en la habitación donde realizaron las tareas. A continuación, se les aplicó la tarea comportamental, tarea ANT modificada para niños (Rueda et al, 2004), y se registró la actividad cerebral con el EEG. Se les dejó unos 15 minutos para descansar y posteriormente, se le administró el test de inteligencia K-BIT (Kaufman y Kaufman, 2000). Hubo un descanso de 5 minutos y luego se les administraron las tareas de toma de decisiones afectivamente relevantes.

Las tareas se administraron en el siguiente orden: 1) ANT para niños, 2) K-BIT y 3) tareas de toma de decisiones afectivamente relevantes las cuales se presentaban en orden aleatorio.

Medidas

ANT para niños

Para medir la eficiencia en el funcionamiento de la red de atención ejecutiva se utilizó la tarea ANT para niños (Rueda y cols., 2004). Esta tarea consta de un bloque de prácticas de 8 ensayos y de 3 bloques experimentales de 32 ensayos cada uno. En la Figura 1 se representa la secuencia de eventos de que consta cada ensayo. En cada ensayo se presenta una fila de 5 peces y el participante debe responder pulsando una tecla en función de la dirección en la que apunta el pez central (estímulo ob-

jetivo). El pez central puede aparecer rodeado de peces que apuntan en la misma dirección (condición congruente) o en la dirección contraria (condición incongruente). La presentación de los peces puede ser precedida por una señal que indique la inminente presencia de los peces (señal de alerta) o también su localización (señal de orientación). Al participante se le instruye para que responda tan rápidamente como le sea posible y tratando de no cometer errores. Las distintas condiciones de señal y la condición de congruencia del estímulo objetivo son utilizadas para calcular las puntuaciones de Alerta, Orientación y Atención Ejecutiva (véase Rueda y cols., 2004). La medida de conflicto (atención ejecutiva) se calcula restando al Tiempo de Reacción (TR) (o porcentaje de errores) promedio en los ensayos incongruentes el TR (o porcentaje de errores) promedio en los ensayos congruentes. Esta medida es indicativa del grado de interferencia que el participante experimenta cuando debe responder a la dirección del estímulo objetivo en presencia de información distractora que sugiere la respuesta incorrecta. Mayores puntuaciones de conflicto indican menor eficacia de la red de atención ejecutiva.

Cuestionario de temperamento

Se utilizó la versión traducida al español del *Children Behavior Questionnaire* (CBQ; Rothbart et al, 2001) para medir el temperamento de los participantes en el estudio. Los padres realizaron el cuestionario, el cual consta de 195 ítems que describen la conducta del niño en una variedad de situaciones de la vida diaria. Cada respuesta se puntúa en una escala tipo Likert de 0 (totalmente falso) a 7 (totalmente verdadero). El CBQ proporciona puntuaciones en los factores temperamentales de Control voluntario (CV), Extraversión (EX) y Afecto Negativo (AN). Las escalas que forman parte del factor CV son Focalización de la Atención, Control Inhibitorio, Baja Intensidad al Placer, y Sensibilidad Perceptiva. Cuestiones en las escalas de Ira-Frustración, Malestar, Auto-tranquilización y Tristeza forman el factor AN. Por último, las escalas que forman parte del factor EX son Nivel de Activación, Alta Intensidad al Placer, Impulsividad y Timidez. La fiabilidad interna medida con el alfa de Cronbach de los factores del CBQ calculada en la muestra del presente estudio fue de $\alpha = ,78$ para CV; $\alpha = ,79$ para AN; y $\alpha = ,81$ para EX.

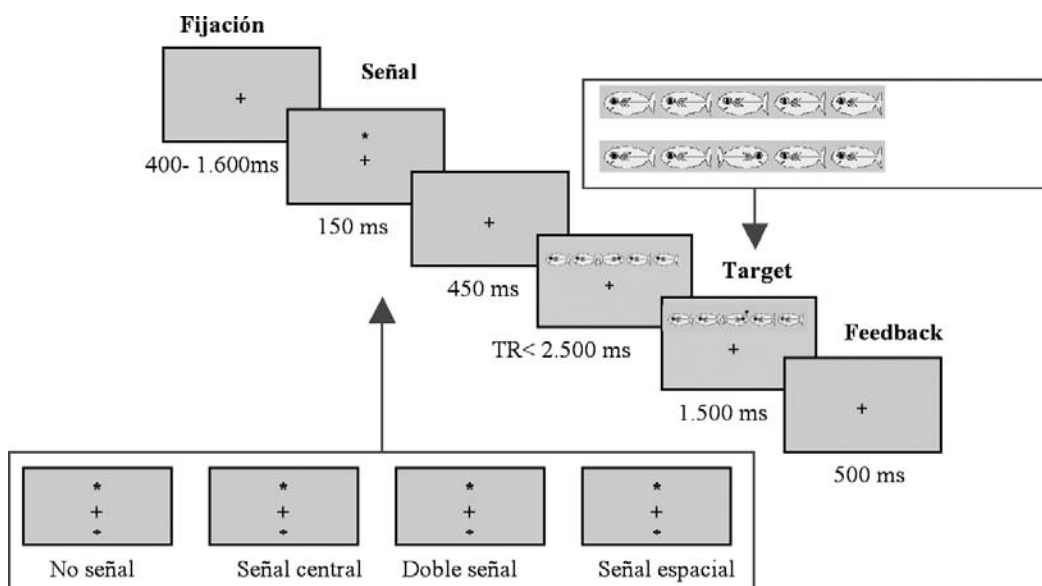


Figura 1. Esquema de la ANT para niños

Inteligencia

Para medir la capacidad de inteligencia de los participantes en el estudio utilizamos el *Test Breve de Inteligencia de Kaufman* (K-BIT; Kaufman y Kaufman, 2000). El K-BIT está diseñado para medir la inteligencia verbal y no verbal de niños, adolescentes y adultos. Su aplicación dura aproximadamente entre 15 y 30 minutos. Consta de dos sub-tests: Vocabulario y Matrices y además proporciona una puntuación global de Cociente Intelectual (CI).

Tareas de toma de decisiones afectivamente relevantes

Tarea de apuestas para niños. En esta tarea 2 barajas con cartas boca-abajo son presentadas al participante y se le informa de que las cartas de estas barajas tienen dibujos de caras felices y caras tristes y que cada vez que levanten una carta ganarán tantos caramelos como caras felices muestre la carta, pero que perderán tantos caramelos como caras tristes muestre la carta. El objetivo del participante es ganar tantos caramelos como sea posible. Una de las barajas (la baraja ventajosa) contiene cartas en las que siempre se presenta una cara sonriente y una o ninguna cara triste, mientras que la otra baraja (baraja desventajosa) contiene cartas en las que siempre se presentan dos caras

sonrientes y ninguna, cuatro, cinco o seis caras tristes (ver Figura 2). Por tanto, elecciones de la baraja ventajosa proporcionan menor ganancia en cada ensayo que las elecciones de la baraja desventajosa, sin embargo, elecciones de la baraja ventajosa proporcionan un mayor beneficio a lo largo de los sucesivos ensayos ya que las pérdidas son también menores en esta baraja. Sin embargo, en ningún momento el participante es informado de esta circunstancia, simplemente se le indica que debe elegir una carta de una u otra baraja en los sucesivos ensayos. Al principio de la tarea cada niño recibe 10 caramelos y se realizan 4 ensayos de instrucciones más 50 ensayos experimentales. En cada ensayo, una vez seleccionada la baraja por parte del participante el experimentador da la vuelta a la carta primera en la baraja, muestra la combinación de ganancia y pérdida y proporciona los caramelos correspondientes que son acumulados en un vaso colocado al lado del participante. Cada baraja consta de 50 cartas ordenadas en un orden fijo [véase Kerr y Zelazo (2004) para más información en relación a la administración de esta tarea]. La puntuación utilizada para medir la ejecución de cada individuo es el resultado de sustraer al número de elecciones de la baraja ventajosa el número de elecciones de la baraja desventajosa en los últimos veinte ensayos. Mayores puntuaciones indican mayor número de elecciones de la baraja ventajosa.

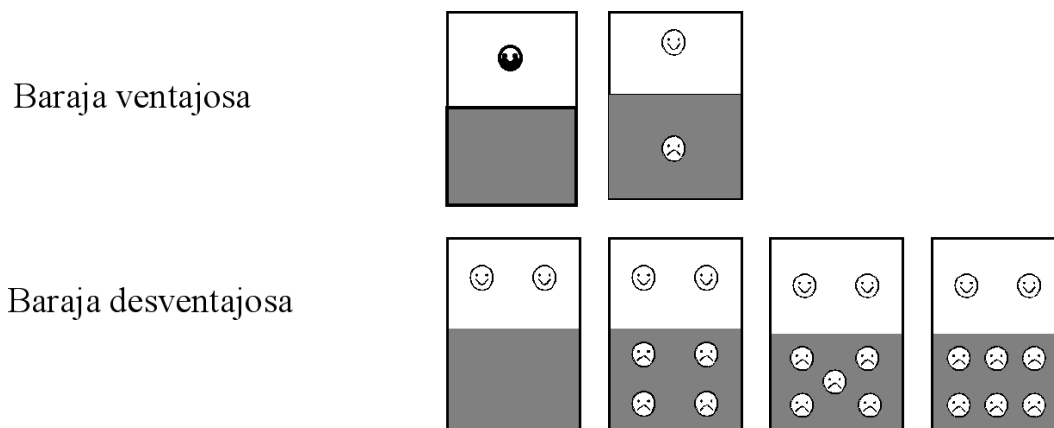


Figura 2. Composición de las cartas en cada baraja en la Tarea de Apuestas para niños

Demora de la gratificación. Para este estudio utilizamos una versión de elección de la tarea de demora de la gratificación en la que el participante elige entre recibir una recompensa inmediatamente o recibir una recompensa mayor para la cual tiene que esperar un tiempo. En nuestro estudio adaptamos el procedimiento de Thompon, Barresi y Moore (1997) incluyendo ensayos adicionales. Llevamos a cabo ensayos en dos tipos de condiciones de demora: a) *demora para beneficio de sí mismo* y b) *demora para beneficio de otra persona* (experimentador). En los ensayos de la primera condición el participante debía elegir entre una unidad de recompensa en el momento *vs.* dos unidades que serían entregadas al final del juego, mientras que en la condición de demora para otro el participante elegía entre una unidad de recompensa para sí mismo/a en el momento *vs.* una unidad para sí mismo/a y otra para el experimentador que serían entregadas al final del juego. Cada participante realizó un total de 12 ensayos, 2 de cada condición de demora (hay 2 condiciones de demora), en los que utilizamos 3 tipos de recompensas: monedas, gominolas y pegatinas. Cada tipo de recompensa fue utilizada en igual proporción en cada condición de demora y la presentación de las elecciones para cada ensayo (inmediata *vs.* demora) fue contrabalanceada para los tipos de demora y recompensa. Registramos el porcentaje de ensayos en los que el participante eligió demorar para cada tipo de demora (para sí mismo *vs.* para otro).

RESULTADOS

Las medias y las desviaciones típicas en las puntuaciones de cada variable dependiente utilizada en el estudio se muestran en la Tabla 1, tanto para toda la muestra como divididas en función del sexo de los participantes. Utilizamos el test de Levene para comprobar el

supuesto de homogeneidad de varianzas entre los grupos de niños y niñas y analizamos las diferencias entre sexos en cada puntuación con la prueba *t* de Student o con la prueba de Mann-Whitney en aquellos casos en los que no se cumplía el supuesto de homogeneidad de varianzas (ver Tabla 1).

En cuanto a la tarea ANT encontramos que los niños son más rápidos que las niñas en general, pero cometen menos errores aunque este último dato no alcance a ser significativo. Observamos una tendencia en la medida de conflicto la cual nos indica que los niños tienen un conflicto menor que las niñas medido este en tiempo de reacción. Encuanto a la inteligencia verbal los niños muestran una puntuación mayor que las niñas. Por último y conforme a lo esperado, se encontró que las niñas puntúan significativamente más alto que los niños en la condición de demora para el beneficio propio, y se muestra una tendencia en la misma línea para la condición de demora en beneficio del otro y en la demora total (ver Tabla 1. para el tamaño del efecto).

Asimismo, realizamos correlaciones parciales (controladas por el CI) con la prueba de Pearson entre las medidas de ejecución de la tarea ANT, los factores de temperamento y las puntuaciones de las tareas de toma de decisiones afectivamente relevantes. Como se puede apreciar en la Tabla 2, y conforme a lo esperado el TR general en la realización de la tarea ANT se relaciona positivamente con el factor de temperamento denominado control voluntario y negativamente con el afecto negativo. Del mismo modo, el conflicto medido en tiempo de reacción se relaciona negativamente con el factor denominado control voluntario. En cuanto al afecto negativo los datos muestran una correlación positiva con la demora de la gratificación. Sin embargo, en contra de lo previsto, encontramos que el conflicto se relaciona positivamente con las tareas de demora de la gratificación, en contra de lo esperado.

Tabla 1. Media (DT) en cada medida.

Las puntuaciones ANT se expresan en milisegundos. Las medidas del CBQ son la media de las puntuaciones obtenidas en cada factor. Las escalas y CI del K-BIT son el promedio de las puntuaciones estandarizadas. Las puntuaciones en la tarea de demora de la gratificación son el porcentaje de elecciones de demora. La puntuación de la tarea de apuestas indica el número de elecciones de la baraja ventajosa en los 20 últimos ensayos. Las diferencias entre niños y niñas en cada medida fueron testadas con la prueba t de Student o con el test de Mann-Whitney para las medidas en las que no se cumplía el supuesto de homogeneidad de varianzas entre los grupos

Prueba	Medida	Todos	Niñas	Niños	Tamaño del efecto	Diferencia niñas – niños	
						Student t-test	Mann-Whitney test
ANT	TR general	1.068 (234,2)	1.154 (279,2)	995 (161,5)	159		p=,05
	% errores general	7,4 (8,3)	8,73 (11,7)	6,30 (3,7)	2,43		p=,46
	Conflicto - TR	75 (163)	121 (172)	36 (148)	85	p=,11	
	Conflicto – % errores	3,4 (10,8)	4,8 (15,3)	2,1 (4,6)	2,7	p=,30	
CBQ	Control Voluntario (CV)	2,8 (0,5)	2,9 (0,4)	2,7 (0,6)	0,2	p=,94	
	Afecto Negativo (AN)	3,6 (0,5)	3,6 (0,6)	3,7 (0,5)	0,1	p=,71	
	Extraversión (EX)	3,2 (0,5)	3,2 (0,4)	3,2 (0,6)	0	p=,98	
K-BIT	Verbal	108 (10,4)	103 (1,9)	113 (8)	10	p=,03	
	Matrices	106 (10)	108 (1,8)	103 (9)	5	p=,16	
	CI	106 (9)	104 (9,8)	107 (8,6)	3	p=,64	
Demora Gratificación	Para sí mismo (DS)	74 (32)	87 (20)	63 (36)	24		p<,05
	Para otro (DO)	61 (33)	70 (26)	53 (36)	17	p=,11	
	Total (DT)	67 (31)	78 (20)	58 (34)	20		p=,08
Tarea apuestas	Elecciones ventajosas en las 20 últimas cartas (G-20)	3,6 (11)	1 (9,9)	5,9 (11)	4,9	p>,10	

Tabla 2. Correlaciones entre atención, factores temperamentales y regulación afectiva** p<,01; * p<,05

		ANT				CBQ			Demora de la gratificación		
		TR-total	% ER	CONF-ER	CONF-TR	CV	AN	EX	DS	DO	DT
ANT	% ER	,19									
	CONF-ER	,34*	,12								
	CONF-TR	,53*	,29*	,26							
CBQ	CV	-,29*	-,10	-,18	-,30*						
	AN	,28*	,01	-,25	,16	-,23					
	EX	,24	-,004	,11	,16	-,46*	,23				
Demora de la Gratificación	DS	,07	,02	-,03	,31*	-,27	,25	-,02			
	DO	,03	,01	-,04	,34*	-,12	,30*	-,15	,78**		
	DT	,05	,02	-,04	,35*	-,21	,29*	-,09	,94**	,95**	
Tarea de apuestas	G-20	-,09	-,13	-,19	-,05	,09	,13	-,05	,08	,01	,05

Tabla 3. Resultados del análisis de regresión para predecir la ejecución en tareas afectivamente relevantes
Solo se muestran los modelos que produjeron resultados estadísticamente significativos (* $p < ,05$)

Predictor	ΔR^2	β	Nivel de significatividad	Variable Dependiente
Sexo	,14	,36	t= 2,3 *	Demora Sí mismo
Sexo	,11	,33	t= 2,05 *	Demora Total

Además, llevamos a cabo varios análisis de regresión lineal para examinar la posible contribución de las variables sexo (codificándose con un 1 para masculino y con un 2 para femenino), atención ejecutiva (Conflicto-TR y Conflicto-% Errores) temperamento (CV, AN y EX) y el factor de vocabulario del test de inteligencia, en la predicción del rendimiento en las tareas de demora de la gratificación y apuestas. El procedimiento utilizado para incluir las variables predictivas en la ecuación final fue por el método de pasos sucesivos en el orden especificado anteriormente. Los resultados de estos análisis se pueden ver en la Tabla 3. Encontramos que solamente la variable sexo contribuye de forma significativa a la predicción de la puntuación en la tarea de demora, especialmente en la condición de beneficio propio. Este resultado indicó que las niñas obtuvieron mayores puntuaciones que los niños en la demora de la gratificación. Por otro lado, ninguna variable contribuyó significativamente en la predicción de la ejecución en la condición social de la demora de la gratificación (demora para otro) ni en la tarea de apuestas.

CONCLUSIONES

Diferencias de género

En nuestro estudio encontramos que existen diferencias de género en la tarea de demora de la gratificación, que es una medida de toma de decisiones con un componente motivacional añadido, y el nivel de inteligencia verbal.

Nuestros datos indican que las niñas muestran una ejecución ventajosa (mayor porcentaje de opciones de demora) en la tarea de demora de la gratificación. En la literatura, hay estudios que indican diferencias de género en aspectos como la focalización atencional, la capacidad de atención, el afecto negativo, la extraversión y en el nivel de actividad. Las chicas muestran conductas de regulación emocional en contextos sociales, como sonreír, en mayor medida que los chicos (Else-Quest, y cols, 2006). En nuestros datos, las niñas tienen una conducta de regulación afectiva más eficaz que los niños. Este hecho podría estar indicando que las niñas desarrollan su capacidad de regulación antes que los niños. Estudios con la técnica de Resonancia Magnética funcional (RMf) muestran evidencia de diferencias de género en el desarrollo cerebral. La materia gris en el lóbulo frontal, área implicada en el control cognitivo y emocional, incrementa en la adolescencia teniendo un pico máximo para las chicas entorno a los 11 años y en los chicos a los 12 años (Giedd y cols, 1999). El hecho de que nosotros encontremos diferencias de género en la toma de decisiones afectivamente relevantes en la edad preescolar, podría ser debido a que estos patrones diferenciales entre niños y niñas pueden estar manifestándose antes de la adolescencia en conductas que implican toma de decisiones afectivas, las cuales requieren de la puesta en marcha del sistema de control. Por otro lado, encontramos que los niños son más precisos y cometen menos errores que las niñas, y que su puntuación en eficacia atencional tiene una tendencia a ser mejor que la de las niñas. Este dato está en

consonancia con datos previos que encuentran que los niños focalizan su atención, son más extrovertidos y tienen un nivel de actividad mayor que las chicas (Else-Quest, y cols). Quizá el sistema atencional se desarrolla de tal manera que primero nos hace capaces de regularnos de forma afectiva y después de forma cognitiva. Esto estaría en consonancia con la idea de que la parte ventral de cíngulo anterior que controla los afectos se desarrolla antes que la zona dorsal que es la encargada de la cognición (Posner, 2009). Este hecho podría estar explicando las diferencias encontradas en nuestro estudio.

En nuestros datos encontramos diferencias de género en el nivel de inteligencia verbal, donde los niños obtienen una puntuación en nivel de inteligencia verbal mayor que las niñas. La literatura sobre diferencias de género en inteligencia muestra que los hombres parecen tener puntuaciones más altas que las mujeres en inteligencia general (Lynn, 1999), pero en cuanto a la inteligencia verbal existen datos opuestos. Mientras unos estudios muestran que los varones tienen puntuaciones más altas en inteligencia verbal (Lynn, 1998; Kaufman, Chen y Kaufman, 1995), otros muestran que son las mujeres las presentan puntuaciones más altas (Owen y Lynn, 1993). Al igual que Lynn, 1998 y Kaufman, Chen y Kaufman en 1995, los datos de nuestro estudio muestran que los niños obtuvieron mayores puntuaciones en la sub-escala verbal de la prueba de inteligencia que las niñas. Lynn (1999) argumentan que estas diferencias son debidas a que el tamaño del cerebro es mayor en hombres que en mujeres, y esto le proporciona mejor eficacia a uno que a otros. Nosotros sugerimos que el hecho que podría estar afectando al hecho de encontrar diferencias entre niños y niñas es que las sub-escalas que miden inteligencia verbal se ven sesgadas por las diferencias a nivel cultural/educativo (Kaufman y Kaufman, 2000) de los participantes. Podría ser que los niños provengan

de ambientes más enriquecedores donde se les fomente esta habilidad en mayor medida que a las niñas. Para controlar este sesgo proponemos que en futuras investigaciones se tomen medidas del ambiente cultural que rodea al niño teniendo en cuenta ciertas variables como el tiempo de lectura semanal, juegos educativos a los que suele jugar...

Relación entre atención ejecutiva y factores temperamentales

Las puntuaciones de conflicto obtenidas con la ANT fueron utilizadas para medir la eficacia de funcionamiento de la red de atención ejecutiva. Como era de esperar, los participantes respondieron más rápido y con mayor precisión a los ensayos en los que los flancos que rodean al estímulo objetivo tienen asociada la misma respuesta en comparación con aquellos ensayos en los que los flancos tienen asociada una respuesta incongruente con la respuesta correcta (Rueda, et al, 2004). Sin embargo, cuánto más tiempo es necesario para responder en la condición incongruente con respecto a la congruente o cuanto se ve afectada la precisión de la respuesta difiere de un individuo a otro. El efecto de conflicto, que es como llamamos a la diferencia en ejecución entre las condiciones congruente e incongruente, es pues indicativo del grado de interferencia que cada individuo experimenta por la presencia de estimulación que sugiere una respuesta incongruente con la respuesta correcta. Mayores efectos de conflicto indican menor eficacia de los mecanismos de detección del conflicto y/o inhibición de la respuesta sugerida por los distractores, y por tanto, menor eficacia del sistema de atención ejecutiva.

Nuestros datos muestran que la puntuación de conflicto se relaciona de forma positiva con la capacidad de control temperamental, apoyando la idea de que el sistema neurocognitivo de atención ejecutiva está relacionado

con la habilidad para ejercer control sobre el propio comportamiento en situaciones de la vida cotidiana. Otros estudios han encontrado esta relación con participantes de distintas edades, desde niños entre los 2 y los 4 años de edad (Rothbart y cols, 2003), niños de entre 7 y 10 años (Simonds y cols., 2007), preadolescentes (Checa y cols, 2008) y adolescentes (Ellis y cols, 2004). Nuestro estudio confirma la existencia de esta relación en la edad preescolar, en la etapa de mayor desarrollo del sistema de atención ejecutiva.

Otro dato coherente con la literatura es la relación negativa encontrada entre la capacidad de control atencional y el factor temperamental de extraversión (EX). Los niños que presentan una alta puntuación en EX son aquellos que tienden a ser más impulsivos y presentan mayor comportamiento de acercamiento a situaciones novedosas incluidas situaciones que pueden conllevar riesgo. Este factor temperamental se relaciona en mayor medida con la posibilidad de desarrollar problemas de conducta externalizantes (Ormel y cols, 2005). Sin embargo, los niños caracterizados por un alto nivel de control temperamental muestran patrones opuestos a los anteriores, tienden a ser niños cautos ante la novedad y muestran bajos patrones de impulsividad. A su vez, datos de estudios previos indican que resulta poco probable que los niños con puntuaciones altas en CV presenten problemas externalizantes de conducta (Rothbart y cols, 2001).

Relación entre atención ejecutiva y toma de decisiones afectivamente relevantes

El objetivo principal de nuestro estudio era analizar la relación entre el sistema de atención ejecutiva y la capacidad de regulación en situaciones afectivamente relevantes. Hemos encontrado que existe una correlación significativa entre la puntuación de conflicto y la ejecución en las tareas de regulación afectiva.

En nuestros datos encontramos que el efecto de conflicto, medida de atención ejecutiva, y el factor temperamental de afecto negativo correlacionan de forma positiva con la demora de la gratificación, una vez que controlamos el CI de los participantes. Esta relación fue contraria a la esperada. Sin embargo, el análisis de regresión indica que ni el conflicto ni el afecto negativo contribuyen significativamente en la predicción de la ejecución en la tarea de demora de la gratificación. Por tanto, se puede considerar que la correlación que encontramos entre el control atencional, cognitivo y temperamental y la regulación afectiva es espuria. Hay numerosos estudios con niños mayores y adultos que han encontrado relación entre sistemas de control cognitivo y emocional (Checa y cols, 2008; Simonds y cols, 2007; Ochsner y cols, 2002), puede ser que en nuestra muestra de preescolares no encontremos la relación esperada entre el sistema cognitivo y emocional, debido a que el sistema neurocognitivo de control no haya alcanzado la maduración suficiente para intervenir en la regulación de los afectos.

En resumen, en nuestro estudio encontramos que las niñas regulan mejor ante problemas afectivos, que requieren de la interpretación del significado de los estímulos, ya que muestran mayores porcentajes de demora en la tarea de demora de la gratificación. Futuras investigaciones podrían tener como objetivo conocer si estas diferencias de género se mantienen en muestras con un número mayor de participantes. Por otro lado, volvemos a encontrar la relación entre el factor temperamental de control voluntario y la atención ejecutiva observada en otros estudios con participantes de distintos rangos de edad. Esta relación apoya la idea de que la habilidad para ejercer control en situaciones de la vida diaria está relacionada con el sistema neurocognitivo de atención ejecutiva.

Futuras investigaciones también podrían examinar la relación entre atención ejecutiva

y toma de decisiones afectivamente relevantes en diferentes grupos de edad para determinar el curso evolutivo de la relación entre los sistemas de control cognitivo y emocional.

REFERENCIAS

- Beauregard, M., Levesque, J. y Bourgouin, P. (2001). Neural correlates of conscious self-regulation of emotion. *Journal of Neuroscience*, 21, 1-6.
- Berger, A., Tzur, G. y Posner, M. (2006). Infant brain detect arithmetic errors, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 33, 12649-12653.
- Checa, P., Rodríguez- Bailón, R. y Rueda, M. R. (2008). Neuro-cognitive and temperamental systems of self-regulation and early adolescents' social and academic outcomes. *Mind, Brain and Education*, 2(4), 177-187.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., Goldsmith, H. H. y Van Hulle, C. A. (2006). Gender differences in temperament: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 1, 33-72.
- Ellis, L. K., Rothbart, M. K. y Posner, M. I. (2004). Individual differences in executive attention predict self-regulation and adolescent psychosocial behaviors. *Annual New York Academic of Science*, 1021, 337-340.
- Eisenberg N, Fabes R. A., Shepard S. A., Murphy B. C., Guthrie I. K. y cols. (1997) Contemporaneous and longitudinal prediction of children's social functioning from regulation and emotionality. *Child Development*, 68, 642-644.
- Eisenberg, N., Zhou, Q., Spinrad, T. L., Valiente, C., Fabes, R. A. y Liew, J. (2006). Relations among positive parenting, children's effortful control, and externalizing problem: A three-wave longitudinal study. *Child development*, 76, 1055-1071.
- Eriksen, C.W. (1995). The flanker task and response competition: A useful tool for investigating a variety of cognitive problems. *Visual Cognition*, 2, 101-118.
- Eriksen, B. A. y Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A. y Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Gerardi-Caulton, G. (2000). Sensitivity to spatial conflict and the development of self-regulation in children 24-36 months of age. *Developmental Science*, 3(4), 397-404.
- Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A.C. y Rapoport, J. L. (1999) Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, 10, 861-863.
- González, C., Fuentes, L. J., Carranza, J. A. y Estévez, A. F. (2001). Temperament and attention in the self-regulation of 7-year-old children. *Personality and Individual Differences*, 30(6), 931-946.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K., Lee, W. y Zelazo, D. (2005). Assessment of Hot and Cool Executive Function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28 (2), 617-644.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: H. Holt and Company.
- Kaufman, A. S. y Kaufman, N. L. (2000). K-BIT. *Test de inteligencia de Kaufman*. Madrid: TEA. (trabajo original publicado en 1994).

- Kaufman, J. C., Chen, T. H. y Kaufman, A. S. (1995). Ethnic group, education and gender differences on six Horn abilities for adolescents and adults. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 13, 49 - 65.
- Kerr, A. y Zelazo, P. D. (2004) Development of “hot” executive function: The Children’s Gambling Task. *Brain and Cognition*, 55, 148–157.
- Lynn, R. (1998). Sex differences in intelligence: Data from a Scottish standardization sample of the WAIS-R. *Personality and Individual Differences*, 24, 289- 290.
- Lynn, R. (1999). Sex differences in intelligence and brain size: A developmental Theory. *Intelligence*, 27,1-12.
- Olson, S. L., Sameroff, A. J., Kerr, D. C. R., Lopez, N. L. y Wellman, H. M. (2005). Developmental foundations of externalizing problems in young children: The role of effortful control. *Development and Psychopathology*, 17(1), 25-45.
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J. y Gabrieli, J. D. (2002). Rethinking feelings: An fMRI study of the cognitive regulation of emotion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 1215-1229.
- Ormel, A. J., Oldehinkel, A. J., Ferdinand, R. F., Hartman, C. A., deWinter, A. F. y Veenstra, R. (2005). Internalizing and externalizing problems in adolescence: General and dimension-specific effects of familial loading and preadolescent temperamental traits. *Psychological Medicine*, 35, 1825-1835.
- Posner, M. I., Rueda, M. R. y Kanske P. (2007). Probing the mechanisms of attention. To appear in: J. Cacioppo (Ed.) *Handbook of Psychophysiology*, 3rd Edition.
- Owen, K. y Lynn, R. (1993). Sex differences in primary cognitive abilities among blacks, Indians and whites in South Africa. *Journal of Biosocial Science*, 25, 557 - 560.
- Rothbart, M. K. (2007). Temperament, development and personality. *Current directions in Psychological Science*, 4, 207-212.
- Rothbart, M. K., Ahadi, S. A. Hershey, K. L. y Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at three to seven years: The Children’s Behavior Questionnaire. *Child Development*, 72, 1394-1408.
- Rothbart, M. K. y Bates, J. E. (2006). Temperament. En W.Damon, R. Lerner y N. Eisenberg (Eds), *Handbook of child psychology: Vol.3. Social, emotional and personality development* (6^a ed) (pp. 99-166). New York: Wiley.
- Rothbart, M. K. y Rueda, M. R. (2005). The development of effortful control. In: U. Mayr, E. Awh and S.W. Keele (Eds.) *Developing individuality in the human brain: A tribute to Michael I. Posner*. (pp. 167-188). Washington, DC: American Psychological Association.
- Rothbart, M.K., Ellis, L.K., Rueda, M.R. y Posner, M.I. (2003) Developing mechanisms of conflict resolution. *Journal of Personality*, 71, 1113-1143.
- Rueda, M. R., Posner, M. I., Rothbart, M. K. y Davis-Stober, C. P. (2004). Development of the time course for processing conflict: an event-related potentials study with 4 year olds and adults. *BMC Neuroscience*, 5(1), 39.
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L. y Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(41), 14931-14936.
- Simonds, J., Kieras, J. E., Rueda, M. R. y Rothbart, M. K. (2007). Effortful control, executive attention, and emotional regulation in 7-10-year-old children. *Cognitive Development*, 22(4), 474-488.

- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Thompson, C. Barries, J. y Moore, C. (1997). The development of future-oriented prudence and altruism in preschoolers. *Cognitive Development*, 12, 199-212.
- Zelazo, P. D. y Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Malden, MA: Blackwell Publishing.