
TOMA DE DECISIONES BAJO INCERTIDUMBRE Y BAJO RIESGO, Y SU RELACIÓN CON LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA PLANIFICACIÓN EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.

Decision-making under uncertainty and under risk, and its relationship with working memory and planning in children and adolescents.

Tomada de decisões sob incerteza e baixo risco, e sua relação com a memória de trabalho e planejamento em crianças e adolescentes.

RECIBIDO: 06 abril 2021

ACEPTADO: 22 septiembre 2021

Micaela Reyna^a

Josefina Rubiales^a

Liliana Bakker^a

a. Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT), Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Mar del Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Mar del Plata, Argentina.

RESUMEN

Palabras Clave: Toma de decisión; Memoria de trabajo; Planificación; Niños; Adolescentes.

Keywords: positive parenting; praise; parenting skills; COVID-19; infants.

Palavras-chave: Tomada de decisão; Memória de trabalho; Planejamento; Crianças; Adolescentes

El objetivo del presente estudio fue analizar y comparar el proceso de toma de decisiones bajo incertidumbre (TDBI) y bajo riesgo (TDBR), y su relación con los subcomponentes ejecutivos de memoria de trabajo (MT) y planificación en niños y adolescentes. Se realizó un estudio descriptivo comparativo con un diseño de tipo ex post facto retrospectivo con dos grupos. La muestra estuvo compuesta por 110 niños y adolescentes de 8 a 16 años dividida en dos grupos; 65 niños de 8 a 11 años y 45 adolescentes de 12 a 16 años. Los resultados evidenciaron un comportamiento más riesgoso en niños en la TDBR mientras que no se encontraron diferencias en la TDBI. De modo que, los adolescentes presentaron un comportamiento más seguro en la TDBR y un comportamiento similar al de los niños en la TDBI. Además, los resultados sugieren una contribución diferencial del funcionamiento ejecutivo en ambos tipos de toma de decisiones, mientras la capacidad de la MT y la planificación se relacionó con un mejor desempeño en la TDBR no se encontraron asociaciones con la TDBI.

Correspondencia: Josefina Rubiales, e-mail: josefinarubiales@gmail.com



Publicado bajo licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0. (cc-by).

ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze and compare the decision-making process under uncertainty (TDBI) and low risk (TDBR), and its relationship with executive subcomponents of working memory (MT) and planning, in children and adolescents. A comparative descriptive study was carried out with a retrospective ex post facto type design with two groups. The sample was made up of 110 children and adolescents from 8 to 16 years old, divided into two groups; 65 children from 8 to 11 years old and 45 adolescents from 12 to 16 years old. The results showed a riskier behavior in children in the TDBR while no differences were found in the TDBI. Thus, adolescents exhibited safer behavior in TDBR and similar behavior to children in TDBI. In addition, the results suggest a differential contribution of executive functioning in both types of decision-making, while the capacity of MT and planning was related to a better performance in TDBR, no associations with TDBI were found.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar o processo de tomada de decisão sob incerteza (TDBI) e sob risco (TDBR), e sua relação com os subcomponentes executivos da memória de trabalho (MT) e planejamento em crianças e adolescentes. Foi realizado um estudo descritivo comparativo com um desenho tipo retrospectivo ex post facto com dois grupos. A amostra foi composta por 110 crianças e adolescentes de 8 a 16 anos divididos em dois grupos; 65 crianças de 8 a 11 anos e 45 adolescentes de 12 a 16 anos. Os resultados mostraram um comportamento mais arriscado em crianças no TDBR, enquanto nenhuma diferença foi encontrada no TDBI. Dessa forma, os adolescentes exibiram comportamento mais seguro no TDBR e comportamento semelhante ao das crianças no TDBI. Além disso, os resultados sugerem uma contribuição diferencial do funcionamento executivo nos dois tipos de tomada de decisão, enquanto a capacidade de MT e planejamento foi relacionada a um melhor desempenho em TDBR, não foram encontradas associações com TDBI.

Introducción

La toma de decisiones (TD) es un proceso que consiste en la selección de una opción entre un conjunto de alternativas existentes considerando los posibles resultados de las elecciones y sus consecuencias en el comportamiento presente y futuro (Tversky & Kahneman, 1981).

Las investigaciones neuropsicológicas acerca de la TD coinciden en diferenciar entre la TD bajo incertidumbre (TDBI) y la TD bajo riesgo (TDBR) (Bechara et al., 1994; Bechara et al., 1997; Bechara et al., 2005; Brand et al., 2007; Volz & Gigerenzer, 2012). La TDBI se presenta cuando la persona no tiene información explícita sobre los resultados y las consecuencias posibles, por lo que debe descubrir las reglas implícitas utilizando la retroalimentación que obtiene como resultado de sus elecciones (Bechara, 2004; Brand et al., 2008). La TDBR ocurre en situaciones en las que existe información explícita sobre las consecuencias potenciales y las probabilidades de recompensas o castigos, de modo que las decisiones se realizan en base a esos conocimientos disponibles (Brand et al., 2007). En esta condición, como las reglas se mantienen estables, la persona puede desarrollar y aplicar estrategias para alcanzar resultados favorables.

En el proceso de TD, la principal región cerebral involucrada es la corteza prefrontal (Sarmiento-Riviera & Ríos-Flórez, 2017; Brand et al., 2006), mientras que la TDBR estaría vinculada con el funcionamiento de las regiones dorsolateral, orbitofrontal y ventromedial de ésta área (Rosenbloom et al., 2012), la TDBI parecería estar más relacionada con el funcionamiento de las regiones orbitofrontal y ventromedial, y en menor medida con la región dorsolateral (Bechara, 2004; Bechara et al., 2003; Fellows & Farah, 2005).

El desarrollo progresivo de la corteza prefrontal se corresponde con lo que sugieren diversos estudios acerca de que la capacidad para realizar elecciones ventajosas incrementaría con la edad (Schiebener & Brand, 2016; Schiebener et al., 2014) considerando la edad como un factor importante en la TD (Brand & Markowitsch, 2010; Finucane et al., 2002). Existe consenso en señalar que los niños no logran anticipar los resultados de sus decisiones, tienden a elegir opciones más riesgosas atendiendo casi exclusivamente a las recompensas inmediatas y descuidando las consecuencias futuras porque la habilidad para realizar elecciones ventajosas aún no está desarrollada (Schiebener et al., 2014; Crone & Van der Molen, 2004). Sin embargo, no se ha evidenciado de manera concluyente la preferencia de los adolescentes por opciones riesgosas (Paulsen et al., 2011). Mientras algunos estudios han reportado que tienden a optar por opciones desfavorables al igual que los niños, en las que tanto las recompensas como las consecuencias negativas son elevadas (Crone et al., 2005; Hooper et al.,

2004), otros estudios concluyen que muestran una capacidad de TD comparable a la de los adultos (Reyna & Farley, 2006; Van Leijenhorst et al., 2008; Van Duijvenvoorde, 2013).

Es importante destacar que la TD implica numerosos procesos cognitivos, entre ellos el procesamiento de los estímulos presentes en la tarea, el recuerdo de experiencias anteriores y la estimación de posibles consecuencias. Estos procesos dependen en gran medida del funcionamiento ejecutivo (Martínez-Selva et al., 2006; Gordillo León et al., 2011). Las Funciones Ejecutivas (FE) se refieren a un conjunto de mecanismos de control cuyo principal objetivo consiste en la regulación de la cognición, el comportamiento y las emociones para el logro de objetivos (Miyake & Friedman, 2012). Estos procesos intervienen en situaciones en las que las respuestas automáticas no resultan adaptativas (Hofmann et al., 2012). Estas características operativas permiten suponer la participación activa de estos mecanismos en el proceso de TD. La relación entre TD y FE ha sido investigada principalmente en adultos y los estudios disponibles no arrojan resultados concluyentes (Ouerchefani et al., 2019). Mientras que algunos informan la disociación entre la TD y el funcionamiento ejecutivo (Toplak et al., 2010; Jin et al., 2019; Ouerchefani et al., 2019; Lensing & Elsner, 2018) otros destacan el papel de las FE en el proceso de TD (Rosi et al., 2019; Michael et al., 2019; Yilmaz & Kafadar, 2019). Además, el papel de las FE en la TD ha sido estudiado en poblaciones clínicas en las que la asociación o disociación entre los componentes del FE y el proceso de TD podría estar afectada por la condición clínica (Brand et al., 2007). Respecto a la TDBI algunos estudios reportan no haber encontrado relación entre el desempeño en FE y el proceso de TD (Brand et al., 2007; Toplak et al., 2010; Icelliglu, 2015) mientras que otros refieren que ambos procesos estarían asociados (Jameson et al., 2004; Yilmaz & Kafadar, 2019). Los resultados de estudios en TDBR son más escasos, pero presentan un mayor consenso respecto de la importancia del funcionamiento ejecutivo para la TD bajo esta condición (Brand et al., 2007; Wood et al., 2016). En este sentido, el modelo teórico de la TD propuesto por Brand et al (2006) sugiere que una buena eficiencia de los procesos ejecutivos permitiría un proceso de TD más favorable (Schiebener et al., 2013).

Entre los procesos ejecutivos más relevantes para el funcionamiento cotidiano de las personas se han destacado la memoria de trabajo (MT) y la planificación (Cock et al., 2008).

La MT se refiere a un sistema cognitivo de capacidad limitada que permite un almacenamiento temporal y una manipulación de la información simultánea y necesaria para la ejecución de tareas cognitivas complejas como el lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento (Baddeley, 1997). Se supone que la MT estaría involucrada en la TD, ya que las personas deben poder recordar y actualizar las elecciones que han realizado y sus resultados mientras toman una decisión (Ouerchefani et al., 2019). Además, deben deducir información que no está explicitada (por ejemplo, calcular la probabilidad de ganancia y pérdida para comprender las posibles consecuencias de sus elecciones), así como utilizar la retroalimentación y monitoreo de las pérdidas y ganancias mientras juega para mejorar su estrategia y optimizar el desempeño (Wood et al., 2016). Sin embargo, la literatura científica informa resultados contradictorios sobre el papel de la MT en la TD, mientras algunos han reportado su asociación (Jamenson et al., 2004; Wood et al., 2016; Rosi et al., 2019) otros estudios no han encontrado evidencias en este sentido (Lensing & Elsner, 2018; Ouerchefani et al., 2019; Jin et al., 2019).

La planificación implica la capacidad para identificar y organizar los pasos y elementos necesarios para lograr un objetivo determinado, lo que supone la selección de una respuesta y la inhibición de otras (Soprano, 2003). Esta habilidad parecería estar involucrada en la organización y estructuración del comportamiento para responder al objetivo en el proceso de TD, donde la persona tiene que anticipar los posibles resultados y consecuencias, y seleccionar e implementar la estrategia más apropiada. En este sentido, Yilmaz & Kafadar (2019) indican que la habilidad de planificar y resolver problemas se asocia a un mejor desempeño en la TD. Los estudios neuropsicológicos que han examinado la relación entre la TD y la planificación no solo son escasos, sino que aportan resultados contradictorios (Icelliglu et al., 2015; Ouerchefani et al., 2019; Yilmaz & Kafadar et al., 2019).

De modo que, en cuanto a la relación específica de los subcomponentes ejecutivos MT y planificación y el proceso de TD, existen resultados controvertidos. Tampoco se han encontrado investigaciones que analicen su contribución específica al proceso de ambos tipos de TD en niños y adolescentes. Por este motivo, se propuso como objetivo analizar y comparar el proceso de TDBI y TDBR, y su relación con la planificación y la MT en niños y adolescentes sin condición clínica.

Método

Tipo de estudio

Se corresponde con un estudio descriptivo comparativo con un diseño de tipo ex post facto retrospectivo con dos grupos según la clasificación de Montero y León (2007).

Participantes

La muestra se conformó de forma intencional por 110 niños y adolescentes escolarizados entre 8 y 16 años pertenecientes a instituciones educativas de gestión estatal y privada de la ciudad de Mar del Plata, Argentina, divididos en dos grupos, seleccionados por muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra se dividió en 2 grupos etarios: 65 niños de 8 a 11 años y 45 adolescentes de 12 a 16 años. Se administró el Test de Inteligencia Breve de Reynolds (RIST) para descartar dificultades de nivel intelectual. Se excluyeron niños con antecedentes de enfermedades neurológicas o psiquiátricas y trastornos del aprendizaje.

Instrumentos

-Para evaluar la TDBR se administró The Game of Dice Task (GDT) (Brand et al., 2005), una tarea informatizada en la que un dado se tira 18 veces y la persona debe apostar para ganar puntos. Las personas pueden apostar a un único resultado (por ej. que saldrá el número 6) que otorga una recompensa de 1000; a una combinación de dos resultados (por ej. que saldrá el número 5 o 6), que otorga una recompensa de 500; o a una combinación de tres o cuatro resultados con las respectivas recompensas de 200 y 100. Si no sale el número elegido pierde la misma cantidad de puntos que la recompensa (1000, 500, 200, o 100). Las opciones con tres y cuatro dados se consideran las opciones de seguridad, mientras que las opciones de una o dos dados son consideradas como riesgosas. La información sobre las cantidades de ganancias y pérdidas y sus probabilidades de ganar se proporcionan explícitamente desde el inicio de la tarea de modo que el participante puede utilizarlo mediante el cálculo (Brand et al., 2007). Los puntajes que se consideran son: la cantidad de opciones de 1 (arriesgadas), 2 (desventajosas), 3 (no arriesgadas), o 4 dados (ventajosas) elegidas, el número de opciones seguras, el número de opciones de riesgo, el resultado de puntos ganados y una fórmula: (Puntuación neta= (Elecciones ventajosas + Elecciones No arriesgadas) – (Elecciones desventajosas + Elecciones arriesgadas)).

-Para evaluar la TDBI se administró The Hungry Donkey Task (HDT), de Crone & Van der Molen (2004). Es una prueba informatizada adaptada de la prueba Iowa Gambling Task (IGT) de Bechara et al. (1994), diseñada para medir la capacidad de tomar decisiones afectivas o bajo incertidumbre en niños y adolescentes. En la pantalla se presentan cuatro puertas (A, B, C, y D) y un burro sentado delante de las puertas. Los participantes deben recolectar la mayor cantidad de manzanas verdes para el burro seleccionando una de las cuatro puertas. Por cada pulsación y apertura de una puerta la persona gana o pierde manzanas. Las puertas C y D son ventajosas, con recompensas inmediatas más pequeñas y rendimientos más grandes a largo plazo ya que las pérdidas son más pequeñas; y las puertas A y B son desventajosas, ya que otorgan grandes recompensas inmediatas, pero rendimientos menores a largo plazo porque las pérdidas son mayores. La información sobre las recompensas y pérdidas no es informada a los participantes, sino que puede ser inferida. Los puntajes del HDT son: cantidad de opciones A, B, C y D elegidas con sus respectivos tiempos de reacción (TR), la fórmula (Puntuación neta= (Elecciones ventajosas + Elecciones No arriesgadas) – (Elecciones desventajosas + Elecciones arriesgadas)), la pérdida, y la ganancia. La prueba consta de 2 bloques de 50 ensayos con un total de 100 ensayos presentados.

-Para evaluar organización y planificación se utilizó el subtest Pirámides de México de la Batería Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute-Villaseñor et al., 2007). El mismo consiste en organizar tres cubos de diferentes colores de acuerdo al diseño solicitado, para lo cual se requiere planificar y organizar planes de acción que conduzcan al cumplimiento de metas.

- Para evaluar memoria de trabajo se administró el subtest Dígitos en orden inverso de la Batería Neuropsicológica Infantil (Matute-Villaseñor et al., 2007). Se trata de una prueba en la cual el niño debe repetir en orden inverso series de números.

Procedimiento

El presente estudio se realizó como parte de un proyecto de investigación mayor perteneciente al Grupo de Investigación "Comportamiento Humano, Genética y Ambiente", IPSIBAT, UNMDP - CONICET, aprobado por la Secretaria de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina. El contacto con los niños y adolescentes se realizó en el marco de convenios con instituciones educativas de la ciudad de Mar del Plata. La implementación de los instrumentos se llevó a cabo en un encuentro de 40 minutos con cada niño o adolescente de manera individual en la institución educativa a la que pertenecía. La participación fue voluntaria y sujeta al asentimiento de los niños y al consentimiento informado de los padres y adolescentes. Durante el desarrollo del trabajo se respetaron los principios éticos de la investigación con seres humanos de la Declaración de Helsinki, procurándose las condiciones necesarias para proteger la confidencialidad y actuar en beneficio de los participantes.

Análisis estadístico

Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el paquete SPSS versión 19. Para alcanzar los objetivos propuestos se realizaron análisis estadísticos descriptivos (media y DE). Asimismo, se aplicó la prueba t de Student para comparación de medias de dos muestras independientes en función de la edad y se calculó el tamaño del efecto de las diferencias para lo cual se utilizó la clasificación por rangos de Cohen. Para analizar las relaciones entre la planificación, la memoria de trabajo, la TDBR y la TDBI en niños y adolescentes, se implementó la correlación de Pearson entre las variables. Para la interpretación del coeficiente de correlación de Pearson se utilizó; de ± 0.00 a ± 0.09 (correlación nula o inexistente), de ± 0.10 a ± 0.19 (correlación muy débil), de ± 0.20 a ± 0.49 (correlación débil), de ± 0.50 a ± 0.69 (correlación moderada), de ± 0.70 a 0.84 (correlación significativa), de ± 0.85 a ± 0.95 (correlación fuerte) y de ± 0.96 a ± 1.0 (correlación perfecta) (Elorza, 1987).

Resultados

Como se observa en la tabla 1, en cuanto a la TDBI, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre niños y adolescentes en ninguno de los indicadores de desempeño analizados tales como la cantidad de elecciones seguras y riesgosas realizadas, la ganancia obtenida y la fórmula resultante.

Tabla1: Estadísticos descriptivos, diferencia de medias y tamaño del efecto de las variables TDBI, TDBR, planificación y MT en función de los grupos de edad.

		Niños		Adolescentes		Sig.	d' Cohen
		Media	DE	Media	DE		
TDBI	N Opción A	19.20	4.69	19.45	5.49	0.80	
	N Opción B	32.97	8.05	33.62	9.55	0.71	
	N Opción C	23.88	5.74	22.45	5.78	0.21	
	N Opción D	23.95	6.24	24.48	6.50	0.68	
	Fórmula	-4.34	13.56	-6.14	15.67	0.53	
	Ganancia	304.34	13.56	306.14	15.67	0.53	
	Pérdida	263.69	24.62	269.76	26.40	0.23	
TDBR	N Opción 1	4.57	4.17	2.14	3.57	0.00**	0.63
	N Opción 2	3.12	2.18	3.00	2.50	0.79	
	N Opción 3	3.55	2.49	4.87	2.77	0.00**	0.50
	N Opción 4	6.62	4.30	7.43	4.36	0.34	
	Fórmula	2.48	9.52	7.71	10.23	0.01*	0.53
	Ganancia	-2189.23	3261.96	-100.79	2216.81	0.00**	0.75
Planificación	Diseños Correctos	10.50	0.78	10.60	0.73	0.49	
	N Mov.	63.94	8.59	59.79	9.55	0.02*	0.46
	Dis. Correctos. Min. Mov.	7.15	1.85	8.47	2.09	0.00**	0.67
MT	Tiempo	100.06	26.10	80.03	23.02	0.00**	0.81
	N Ítems	3.58	0.86	3.93	0.96	0.05*	0.38

Referencias: N, número o cantidad; Mov., Movimientos; Dis., Diseños; Min., Mínimos; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

En condición de TDBR en cambio, se observaron diferencias entre los grupos etarios. Los niños presentaron mayor cantidad de elecciones riesgosas que los adolescentes, al mismo tiempo que estos presentaron mayor cantidad de elecciones seguras que los niños. Los niños eligieron más frecuentemente la opción 1 (riesgosa) que los adolescentes, mientras que estos eligieron más frecuentemente la opción 3 (segura) siendo estas diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto mediano. En el mismo sentido, los adolescentes obtuvieron un mayor puntaje en la fórmula y la ganancia obtenida que los niños, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un tamaño del efecto mediano.

Respecto a la planificación, los niños realizaron una mayor cantidad de movimientos que los adolescentes, al mismo que demoraron más tiempo en la ejecución de la tarea siendo estas diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto mediano y grande respectivamente. Si bien no se encontraron diferencias entre niños y adolescentes en cuanto a la cantidad de diseños correctos logrados, estos últimos realizaron mayor cantidad de diseños correctos con el mínimo de movimientos posibles siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un tamaño del efecto mediano. Y en cuanto a la MT, los adolescentes recordaron una mayor cantidad de ítems que los niños siendo estas diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto mediano.

Tabla 2. Coeficiente de Correlación de Pearson de TDBI y TDBR con Planificación y MT.

		Planificación				MT	
		Diseños correctos	N Mov.	Dis. Correctos. Min. Mov.	Tiempo	N ítems	
TDBI	N Opción A	r	0.01	-0.01	0.07	0.02	-0.04
		Sig.	0.89	0.89	0.46	0.86	0.64
	N Opción B	r	-0.08	0.01	-0.04	0.02	0.08
		Sig.	0.40	0.95	0.64	0.81	0.40
	N Opción C	r	-0.04	0.09	-0.04	0.10	-0.04
		Sig.	0.68	0.35	0.65	0.31	0.68
	N Opción D	r	0.14	-0.08	0.05	-0.14	-0.04
		Sig.	0.14	.037	0.63	0.14	0.69
	Ganancia	r	-0.08	-0.00	-0.00	0.04	0.06
		Sig.	0.36	0.98	0.97	0.68	0.49
TDBR	Pérdida	r	0.06	0.05	0.03	0.00	0.06
		Sig.	0.54	0.60	0.79	1.00	0.53
	Fórmula	r	0.08	0.00	0.00	-0.04	-0.07
		Sig.	0.36	0.98	0.97	0.68	0.49
	N Opción 1	r	-0.06	0.05	-0.11	0.26	-0.21
		Sig.	0.50	0.59	0.22	0.00**	0.03*
	N Opción 2	r	-0.06	0.04	-0.06	0.04	-0.04
		Sig.	0.50	0.66	0.55	0.71	0.64
	N Opción 3	r	0.05	-0.05	0.05	-0.24	0.22
		Sig.	0.56	0.60	0.60	0.01*	0.02*
N Opción 4	r	0.05	-0.06	0.10	-0.10	0.07	
	Sig.	0.61	0.55	0.29	0.28	0.43	
Fórmula	r	0.08	-0.07	0.12	-0.22	0.19	
	Sig.	0.42	0.47	0.22	0.02*	0.04*	
Ganancia	r	0.11	-0.03	0.13	-0.10	0.17	
	Sig.	0.24	0.74	0.16	0.30	0.07	

Referencias: N, número o cantidad; Mov., Movimientos; Dis., Diseños; Min., Mínimos; * p <0,05 ; ** : p <0,01.

Tal como se observa en la tabla 2, se encontraron correlaciones exclusivamente entre la condición de TDBR y la planificación y la MT.

Respecto a la TDBR, la cantidad de elecciones de la opción 1 correlacionó positivamente con los tiempos demorados en planificación y negativamente con la cantidad de ítems recordados en MT ($r: 0,26$; $r: -0,21$). Por lo tanto, a mayor cantidad de elecciones de la opción 1, mayor tiempo demorado en planificación y menor cantidad de ítems recordados en MT.

La cantidad de elecciones de la opción 3 presentó correlaciones negativas con el tiempo demorado en planificación y correlaciones positivas con la cantidad de ítems recordados en la tarea de MT, ($r: -0,24$; $r: 0,22$). Es decir que, a mayor cantidad de elecciones de la opción 3, menor fue el tiempo demorado en planificación y mayor la cantidad de ítems recordados en la tarea de MT.

Por último, el puntaje obtenido en la fórmula presentó correlaciones negativas ($r: -0,22$) con el tiempo demorado en planificación y correlaciones positivas ($r: 0,19$) con la cantidad de ítems recordados en la tarea de MT. De modo que, a mayor puntaje en la fórmula, menor tiempo demorado en planificación y mayor cantidad de ítems recordados en la tarea de MT.

Discusión

El presente estudio se propuso como objetivo analizar y comparar la contribución específica de los subcomponentes ejecutivos MT y planificación al proceso de ambos tipos de TD en niños y adolescentes.

El comportamiento de niños y adolescentes en el proceso de TD, y su relación con el funcionamiento ejecutivo mostró características diferentes en situaciones en las que dispusieron de información explícita acerca de los posibles resultados y consecuencias potenciales, respecto de aquellas otras en las debían descubrir o inferir las reglas implícitas utilizando la retroalimentación de sus elecciones.

En este sentido, respecto de la TDBI en la cual la información acerca de los posibles resultados no es explicitada y las reglas implícitas deben ser descubiertas, los niños y adolescentes presentaron un comportamiento similar. Además, los resultados encontrados indican que la habilidad para tomar decisiones bajo esta condición estaría escasamente relacionada con el funcionamiento ejecutivo, en línea con los estudios que reportan no haber encontrado asociación entre ambos procesos (Brand et al., 2007; Toplak et al., 2010; Icelliglu, 2015).

En relación a la TDBR, en la que las reglas son explicitadas, los niños presentaron un comportamiento más riesgoso que los adolescentes. Los niños no sólo asumieron mayores niveles de riesgo al priorizar opciones asociadas a elevadas ganancias y pérdidas, sino que obtuvieron comparativamente resultados más desfavorables que los adolescentes en términos de recompensa lograda finalmente. Esto implica que los adolescentes mostraron un comportamiento más seguro y lograron mejores resultados que los niños, en contraste con lo que indican algunos estudios que han reportado que tienden a optar de igual modo por opciones desfavorables atendiendo a recompensas inmediatas y descuidando las consecuencias futuras (Crone et al., 2005; Hooper et al., 2004).

Los resultados obtenidos darían cuenta de un desarrollo diferencial entre la TDBI y la TDBR. El desarrollo de la TDBR podría estar relacionado con el desarrollo de las funciones ejecutivas que mostró tener una contribución diferencial en este proceso.

La habilidad para tomar decisiones bajo esta condición se relacionó con el funcionamiento ejecutivo. La capacidad de la MT, sistema cognitivo que permite almacenar temporalmente información y manipularla simultáneamente, se relacionó con un mejor desempeño en el proceso de TDBR. De modo que cuando se presentan reglas explícitas y estables, la MT permitiría utilizar la retroalimentación y monitoreo de las elecciones y sus consecuencias para mejorar su estrategia en este proceso, contribuyendo a que se tomen decisiones más seguras orientadas a mejores resultados a largo plazo. La capacidad de planificar, que involucra la identificación y organización de pasos para lograr un determinado objetivo seleccionando las respuestas más apropiadas, se relacionó también con un mejor desempeño en el proceso de TDBR. Esta habilidad permitiría que contando con la información explícita acerca de los resultados y posibles consecuencias, se pueda estructurar el comportamiento e implementar una estrategia para lograr el objetivo. La contribución diferencial del funcionamiento ejecutivo al proceso de TD parecería explicarse por la participación diferenciada de la corteza dorsolateral en la TDBR (Rosenbloom et al., 2012; Filey, 2009; Flores Lázaro & Ostrosky-Solís, 2008).

De este modo, la implementación de recursos y estrategias en el proceso de TD dependerá de las características del conocimiento disponible, y esto parece explicar en buena parte los resultados diferenciales encontrados en cuanto al proceso de TD en niños y adolescentes, y también en torno a la relación de la TD con el funcionamiento ejecutivo. La mayoría de los estudios han analizado el proceso de TD sin especificar cuál es el tipo implicado en la tarea utilizada, aspecto que resulta central en función de los resultados encontrados en el presente estudio.

Estos resultados constituyen un aporte sustancial al campo teórico y aplicado de la neuropsicología infantil y la psicología educativa. En este sentido, facilitar el acceso a información clara acerca de los posibles resultados y consecuencias potenciales de sus acciones promovería un comportamiento más seguro y resultados más favorables en adolescentes en contextos clínicos y educativos. La obtención de evidencias empíricas sobre la contribución de la capacidad de la planificación y de la memoria de trabajo en la toma de decisiones bajo riesgo en niños y adolescentes promueve no solo a avances a nivel de la teoría sino también en lo referido a prácticas en entornos reales de enseñanza y aprendizaje con el propósito de mejorar la calidad educativa. En esta línea, es posible pensar que el diseño e implementación de actividades tendientes a

estimular estos procesos cognitivos contribuirían a procesos de toma de decisión más favorables cuando niños y adolescentes cuentan con información acerca de las reglas existentes.

Futuras líneas de investigación deberían analizar la contribución de otros subcomponentes del funcionamiento ejecutivo al proceso de ambos tipos de TD para robustecer los conocimientos disponibles acerca de la relación entre el funcionamiento ejecutivo y el proceso de TD. Asimismo, otra línea de interés sería la incorporación de medidas provenientes de la utilización de instrumentos de evaluación de TD con mayor validez ecológica que permitan inferir la capacidad funcional de los niños y adolescentes en actividades cotidianas donde los resultados de sus decisiones tengan consecuencias reales y concretas, siendo esperable que haya una mayor motivación y compromiso con la ejecución de la tarea.

Información adicional y ORCID de los autores:

Reyna, Micaela. Licenciada en Psicología. <https://orcid.org/0000-0002-5009-3255>

Rubiales, Josefina. Doctora en Psicología, Magíster en Neuropsicología, Licenciada en Psicología. <https://orcid.org/0000-0001-6842-318X>

Bakker, Liliana. Especialista en Docencia Universitaria. Licenciada en Biología. <http://orcid.org/0000-0002-5101-1047>

REFERENCIAS

- Baddeley, A. D. (1997). *Human memory: Theory and practice*. Psychology press.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and cognition*, 55(1), 30-40.
- Bechara, A., Damasio H., Tranel, D. & Damasio, A. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Science*, 9, 159-162
- Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2003). Role of the amygdala in decision-making. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 985(1), 356-369.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. & Damasio, A. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275, 1293-1295.
- Brand M., Fujiwara E., Borsutzky S., Kalbe E., Kessler J., et al. (2005) Decision making deficits of korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: Associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19, 267–277.
- Brand, M., & Markowitsch, H. J. (2010). Aging and decision-making: A neurocognitive perspective. *Gerontology*, 56, 319–324.
- Brand, M., & Markowitsch, H. J. (2010). Mechanisms contributing to decision-making difficulties in late adulthood: Theoretical approaches, speculations and empirical evidence. *Gerontology*, 56, 435-440.
- Brand, M., Grabenhorst, F., Starcke, K., Vandekerckhove, M. M. P. & Markowitsch, H. J. (2007). Role of the amygdala in decisions under ambiguity and decisions under risk: Evidence from patients with Urbach-Wiethe disease. *Neuropsychologia*, 45, 1305–1317.
- Brand, M., Heinze, K., Labudda, K., & Markowitsch, H. J. (2008). The role of strategies in deciding advantageously in ambiguous and risky situations. *Cognitive processing*, 9(3), 159-173.
- Brand, M., Labudda, K., & Markowitsch, H.J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situations. *Neural Network*, 19, 1266-1276.
- Cock, M. R., Matute, E., & Jurado, M. B. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Crone, E. A., Bunge, S. A., Latenstein, H., & Van der Molen, M. W. (2005). Characterization of children's decision making: Sensitivity to punishment frequency, not task complexity. *Child Neuropsychology*, 11, 245–263.
- Crone, E.A., & Van der Molen, M.W. (2004). Developmental changes in real life decision making: performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Neuropsychology*, 25, 251-279.
- Del Missier, F., Mäntylä, T., y Bruine de Bruin, W. (2010). Funciones ejecutivas en toma de decisiones: un enfoque de diferencias individuales. *Pensar. Razón*. 16, 69-97.
- Elorza, H. (1987). *Estadística para Ciencias del Comportamiento*. Ed. Harla. México. Pp.571.
- Fellows, L. K., & Farah, M. J. (2005). Different underlying impairments in decision-making following ventromedial and dorsolateral frontal lobe damage in humans. *Cerebral cortex*, 15(1), 58-63.
- Filey, C. M. (2009). *Handbook of Clinical Neurology*. Chapter 35, The frontal lobes, 95, 557-570.
- Finucane, M. L., Slovic, P., Hibbard, J. H., Peters, E., Mertz, C. K., & MacGregor, D. G. (2002). Aging and decision-making competence: An analysis of comprehension and consistency skills in older versus younger adults considering health-plan options. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15, 141–164.
- Flores Lázaro, J. C., & Ostrosky-Solís, F. (2008). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana*. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8 (1), 47-58.
- Gordillo León, F., Arana Martínez, J. M., Salvador Cruz, J., & Mestas Hernández, L. (2011). Emoción y toma de decisiones: teoría y aplicación de la Iowa Gambling Task. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 14(1), 333-353.
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 174-180.
- Hooper, C., Luciana, M., Conklin, H., & Yarger, R. (2004). Adolescents' performance on the Iowa Gambling Task: implications for the development of decision making and ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Psychology*, 40, 1148-1158.
- Icelliglu, S. (2015). Iowa Gambling Test: normative data and correlation with executive functions. *Dusunen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*, 28(3), 222.
- Jameson, T. L., Hinson, J. M., & Whitney, P. (2004). Components of working memory and somatic markers in decision making. *Psychonomic bulletin & review*, 11(3), 515-520.
- Jin, M., Ji, L., & Peng, H. (2019). The relationship between cognitive abilities and decision making process: the moderating role of self-relevance. *Frontiers in Psychology*, 10, 1892.

- Lensing, N., & Elsner, B. (2018). Development of hot and cool executive functions in middle childhood: three-year growth curves of decision making and working memory updating. *Journal of experimental child psychology*, 173, 187-204.
- Martínez-Selva, J. M., Sánchez-Navarro, J.P., Bechara, A. & Román, F. (2006). Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de Neurología*, 42(7), 411-418.
- Matute-Villaseñor, E., Roselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI). Manual Moderno, México.
- Michael, R., Del Missier, F., Timo, M., & Carelli, M. G. (2019). The Fatalistic Decision Maker: Time Perspective, Working Memory, and Older Adults' Decision-Making Competence.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14.
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of clinical and Health psychology*, 7(3), 847-862.
- Ouerchefani, R., Ouerchefani, N., Allain, P., Ben Rejeb, M. R., & Le Gall, D. (2019). Relationships between executive function, working memory, and decision-making on the Iowa Gambling Task: Evidence from ventromedial patients, dorsolateral patients, and normal subjects. *Journal of neuropsychology*, 13(3), 432-461.
- Paulsen, D. J., Platt, M. L., Huettel S. A., & Brannon, E. M. (2011). Decision-making under risk in children, adolescents, and young adults. *Frontiers in Psychology*, 2, 72-89.
- Reyna, V., & Farley, F. (2006). Risk and Rationality in Adolescent Decision Making Implications for Theory, Practice, and Public Policy. *Psychological Science in the Public Interest*, 7, 1-44.
- Rosenbloom, M. H., Schmahmann, J. D., & Price, B. H. (2012). The functional neuroanatomy of decision-making. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 24(3), 266-277.
- Rosí, A., Bruine de Bruin, W., Del Missier, F., Cavallini, E., & Russo, R. (2019). Decision-making competence in younger and older adults: which cognitive abilities contribute to the application of decision rules?. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 26(2), 174-189.
- Sarmiento-Rivera, L. F., & Ríos-Flórez, J. A. (2017). Bases neurales de la toma de decisiones e implicación de las emociones en el proceso. *Revista Chilena Neuropsicología*, 12(2), 32-37.
- Schiebener, J. & Brand, M. (2016) Age-related variance in decisions under ambiguity is explained by changes in reasoning, executive functions, and decision-making under risk. *Cognition and Emotion*, 31, 816-824.
- Schiebener, J., García-Arias, M., García-Villamizar, D., Cabanyes-Truffino, J. & Brand, M. (2014) Developmental changes in decision making under risk: The role of executive functions and reasoning abilities in 8- to 19-year-old decision makers, *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 21 (6),759-78.
- Schiebener, J., Wegmann, E., Pawlikowski, M., & Brand, M. (2013) Supporting decisions under risk: Explicit advice differentially affects people according to their working memory performance and executive functioning. *Neuroscience of decision making*, 1, 9-18.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50.
- Toplak, M. E., Sorge, G. B., Benoit, A., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2010). Decision-making and cognitive abilities: A review of associations between Iowa Gambling Task performance, executive functions, and intelligence. *Clinical psychology review*, 30(5), 562-581.
- Twersky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211, 453-458.
- Van Duijvenvoorde A.C.K. (2013). Affective and cognitive decision-making in adolescents. En van Duijvenvoorde A.C.K. (Ed.), *On the art of choosing: Developmental changes and individual differences in decision making under risk* (pp. 18-31). Leiden: Faculty of Social and Behavioural Sciences.
- Van Leijenhorst, L., Westenberg, P.M., & Crone, E.A. (2008). A developmental study of risky decisions on the cake gambling task: age and gender analyses of probability estimation and reward evaluation. *Developmental Neuropsychology*, 33, 179-196.
- Volz, K. G., & Gigerenzer, G. (2012). Cognitive processes in decisions under risk are not the same as in decisions under uncertainty. *Frontiers in Neuroscience*, 6, 105.
- Wood, M., Black, S., & Gilpin, A. (2016). The effects of age, priming, and working memory on decision-making. *International journal of environmental research and public health*, 13(1), 119.
- Yilmaz, S., & Kafadar, H. (2019). Investigating the relationship between decision-making processes and cognitive processes, personality traits, and affect via the structural equation model in young adults. *Applied Neuropsychology: Adult*, 1-12.