

# Poder predictivo de la edad y la inteligencia en el desempeño de una tarea de planificación: Torre de Londres

Predictive Power of Age and IQ on a Planning Task Performance: Tower of London

Poder preditivo da idade e a inteligência no desempenho de uma tarefa de  
planificação: Torre de Londres

Irena Injoque-Ricle\*, Juan Pablo Barreyro\*, Alejandra Calero\*, Débora I. Burin\*

\*Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4116>

## Resumen

La planificación es un concepto clave de la función ejecutiva que permite a las personas generar un plan de acción necesario para la resolución eficaz de un problema con un propósito. Se trata de una capacidad que se desarrolla desde la infancia hasta mediados de la adolescencia y es fundamental para un funcionamiento cotidiano eficaz. El objetivo de este trabajo es determinar el poder predictivo de la edad y la inteligencia sobre la planificación en una muestra de niños de 6 a 13 años de edad. La muestra estuvo conformada por 240 niños divididos equitativamente en cuatro grupos etarios: 6, 8, 11 y 13. Se administró la prueba Torre de Londres y dos pruebas de la Escala de Inteligencia para Niños de Wechsler. Para determinar el grado de asociación entre

las variables, se realizaron análisis de correlación, y para determinar el poder predictivo de la edad y la inteligencia sobre la planificación se realizó un análisis de regresión lineal. Los resultados muestran que ambas variables —edad e inteligencia— se asocian positivamente con el desempeño en Torre de Londres, y que también esas variables tienen un poder predictivo sobre el rendimiento en la tarea de planificación. Los datos permiten concluir que la planificación es una habilidad que se desarrolla a lo largo de la infancia y principios de la adolescencia, y que el nivel intelectual tiene un efecto en la capacidad para generar planes a partir de problemas con un propósito.

*Palabras clave:* planificación; inteligencia; desarrollo cognitivo; Torre de Londres.

\* Irena Injoque-Ricle, Juan Pablo Barreyro, Alejandra Calero, Débora I. Burin, Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires, Argentina, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

La correspondencia relacionada con este artículo debe ser enviada a Irene Injoque-Ricle, Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, General Juan Lavalle 2353, 1° piso, Oficina 105, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1052AAA), Argentina. Correo electrónico: [iinjoque@psi.uba.ar](mailto:iinjoque@psi.uba.ar).

Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET; Res. N° 258/06 y Res. N° 3100/08) y por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT P016).

Cómo citar este artículo: Injoque-Ricle, I., Barreyro, J. P., Calero, A., & Burin, D. I. (2017). Poder predictivo de la edad y la inteligencia en el desempeño de una tarea de planificación: Torre de Londres. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 107-116. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4116>

## Abstract

---

The planning ability is a key aspect of the executive function, which allows people to generate the step sequence required to efficiently solve a problem involving goal-directed behavior. This ability is developed during childhood and early adolescence and is essential for a daily-based efficient functioning. The aim of this work is to study the predictive power of age and intelligence on planning, in a sample of children from 6- to 13-years of age. A total of 240 children participated on the study, equally divided into four age groups: 6-, 8-, 11-, and 13-years old. The Tower of London and two subtests of the Wechsler Intelligent Test for Children were administered. To determine the level of association between the variables, a correlation analysis was conducted, and to establish the predictive power of age and intelligence over planning, a linear regression analysis was carried out. Results showed that both variables, age and intelligence, are positively associated with performance on the Tower of London, and also that those variables have a predictive power on the performance of the planning task. These results allow us to conclude that planning is an ability that is developed during childhood and the early ages of adolescence, and that the intellectual level has an effect on the ability to generate the step sequences to solve goal-directed problems.

*Keywords:* Planning; IQ; cognitive development; Tower of London.

## Resumo

---

A planificação é um conceito chave da função executiva que permite gerar um plano de ação necessário para a resolução eficaz de um problema com um propósito. Trata-se de uma capacidade que se desenvolve desde a infância até no meio da adolescência e é fundamental para um funcionamento cotidiano eficaz. O objetivo deste trabalho é determinar o poder preditivo da idade e a inteligência sobre a planificação em uma amostra de crianças de 6 e 13 anos de idade. A amostra esteve conformada por 240 crianças divididas equitativamente em quatro

grupos etários: 6, 8, 11 e 13. Administrou-se a prova Torre de Londres e duas provas da Escala de Inteligência para Crianças de Wechsler. Para determinar o grau de associação entre as variáveis de realizaram análises de correlação, e para determinar o poder preditivo da idade e a inteligência sobre a planificação realizou-se uma análise de regressão linear. Os resultados mostram que ambas as variáveis -idade e inteligência- associam-se positivamente com o desempenho em Torre de Londres, e que também essas variáveis têm um poder preditivo sobre o rendimento na tarefa de planificação. Os dados permitem concluir que a planificação é uma habilidade que se desenvolve ao longo da infância e princípios da adolescência, e que o nível intelectual tem um efeito na capacidade para gerar planos a partir de problemas com um propósito.

*Palavras-chave:* planificação; inteligência; desenvolvimento cognitivo; Torre de Londres.

La planificación es la capacidad para generar y organizar un plan de acción para resolver un problema (Lezak, 1995; Soprano 2003). Junto con la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio, el automonitoreo, el cambio atencional, la atención selectiva y sostenida y la memoria de trabajo, entre otras, es un aspecto clave de la función ejecutiva, que es definida como el conjunto de habilidades que permiten llevar a cabo de manera eficaz conductas o acciones con una meta determinada, y son fundamentales para un funcionamiento cotidiano eficiente (Bull, Espy, & Senn, 2004; Lezak, 1995; Miyake et al., 2000; Shallice, 1990; Soprano, 2003; Stuss, 1992). La planificación, así como el resto de los aspectos de la función ejecutiva, están íntimamente ligados entre sí. Por ejemplo, para poder generar y poner en marcha un plan de acción es necesario analizar posibles alternativas (flexibilidad cognitiva), elegir la adecuada e inhibir las otras (control inhibitorio), mantener en la memoria el plan generado durante su desarrollo (memoria de trabajo), monitorear la correcta puesta en marcha

de los pasos del plan de acción (automonitoreo) y poder modificar el plan en caso de ser necesario (flexibilidad cognitiva) (Bull et al., 2004). Para evaluar este aspecto de la función ejecutiva se necesitan pruebas que impliquen problemas que requieran llegar a una meta sin tener un camino predeterminado, en las que se restrinja la cantidad de pasos necesarios para resolverlo, y haya una limitación en el tiempo de resolución (Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Lezak, 1995; Shallice, 1990). Las pruebas de torres —de Londres, Hanoi o Toronto— y las de laberintos son las más utilizadas para la evaluación de planificación.

Torre de Londres es una tarea de planificación y resolución de problemas creada por Shallice (1982) a partir de la Torre de Hanoi (Klahr, 1978; Simon, 1975), para examinar déficits en planificación en adultos. Existen diferentes versiones de esta prueba. La versión de Shallice (1982) involucra la presentación de dos dispositivos de madera formado cada uno por una base, tres varas de diferente tamaño y tres bolas de diferente color (rojo, amarillo y azul). Un dispositivo cuenta con una disposición inicial de las bolas de color en las varillas, y el otro con una disposición final a la que el sujeto evaluado tiene que arribar. En otras versiones de la tarea la configuración final es presentada en tarjetas que tienen una imagen del diseño al que el evaluado debe llegar. Cada uno de los problemas presentados tiene que ser resuelto en la mínima cantidad de pasos posibles y dentro de un tiempo límite determinado. Un paso implica el movimiento de una bola de una varilla a otra. Por ejemplo, en un problema de tres movimientos, en cuya configuración inicial la bola roja se ubica en la varilla pequeña en la que entra una sola bola, la amarilla en la mediana en la que entran dos y la azul en la grande en la que entran tres, y en la configuración final la bola roja se encuentra en la vara del medio, encima de ésta se ubica la amarilla y la azul sigue en la varilla más larga, los pasos necesarios para resolverlos son tres: primero, se

debe poner la bola amarilla arriba de la azul en la vara grande, luego la roja en la vara mediana, y por último mover una vez más la bola amarilla para ubicarla arriba de la roja. Una persona con una buena habilidad de planificación puede resolver este problema en tres pasos dentro del tiempo especificado.

El desarrollo de la planificación, así como el resto de los aspectos de la función ejecutiva, empieza en la temprana infancia y se extiende hasta la adolescencia (Diamond & Lee, 2011; Steinberg, 2007; Zelazo & Carlson, 2012). Diferentes estudios han demostrado un aumento en el desempeño en la tarea Torre de Londres entre los 3 y los 14 años (Injoque-Ricle, Barreyro, Calero, & Burin, 2014; Krikorian, Bartok, & Gay, 1994; Lipina, Martelli, Vuelta, Injoque Ricle, & Colombo, 2004; Mahone et al., 2002; Malloy-Diniz et al., 2008), y en Torre de Hanoi entre los 6 y los 12 años de edad (Díaz et al., 2012). Otras investigaciones han encontrado una disminución del tiempo de planificación o latencia, que es el tiempo transcurrido entre la presentación de ambas configuraciones y la realización del primer movimiento por parte el sujeto entre los 6 y los 15 años (Injoque-Ricle et al., 2014; Phillips, Wynn, Gilhooly, Della Sala, & Logie, 1999).

A lo largo de las últimas décadas se ha estudiado la relación entre la inteligencia y los aspectos de la función ejecutiva (Ardila, Pineda, & Rosselli, 2000; Arffa, 2007; Friedman et al., 2006; Malloy-Diniz et al., 2008; Unterrainer et al., 2004). La inteligencia es entendida como la capacidad del individuo de actuar de manera deliberada, pensar racionalmente y relacionarse exitosamente con el medio, y se refleja en diferentes habilidades mentales (Wechsler, 2011). Friedman et al. (2006) remarcan que los estudios sobre la relación entre los aspectos de la función ejecutiva se centraron en la inteligencia fluida, aunque en el extenso trabajo que ellos realizan toman medidas tanto de inteligencia fluida como de inteligencia cristalizada y

cociente intelectual, y encuentran que la fuerza de las asociaciones con los tres aspectos de la función ejecutiva (inhibición, actualización y cambio atencional) es la misma con las tres medidas de inteligencia.

Friedman et al. (2006), en un estudio con jóvenes adultos, encontraron que de los tres aspectos de la función ejecutiva evaluados el más relacionado con inteligencia fue la actualización. En cambio, la inhibición y el cambio atencional tienen relaciones débiles o no existentes. Ardila et al. (2000) estudiaron en adolescentes de 13 a 15 años la relación entre la inteligencia y algunos aspectos de la función ejecutiva, como la fluencia verbal (fonológica y semántica), el cambio atencional, la atención sostenida y la flexibilidad. Sus resultados mostraron que las medidas de fluencia verbal presentaron asociaciones de baja intensidad con la inteligencia, no así el cambio atencional, la atención sostenida y la flexibilidad cognitiva. Arffa (2007) indagó en una muestra de niños de 6 a 15 años de edad la relación de la flexibilidad cognitiva, el cambio atencional, el control inhibitorio, la fluencia verbal y la fluencia de diseño con la inteligencia. Encontraron relaciones significativas, aunque moderadas, con cambio atencional, control inhibitorio, fluencia verbal y fluencia fonológica. Por otro lado, Unterrainer et al. (2004) encontraron en estudiantes universitarios que la inteligencia es un predictor en el desempeño de Torre de Londres, mientras que Malloy-Diniz et al. (2008) encontraron en una muestra de niños de 4 a 8 años una asociación significativa moderada entre inteligencia y planificación. A partir de los distintos estudios realizados se puede concluir que no todos los aspectos de la función ejecutiva se relacionan con la inteligencia, y los que sí, no lo hacen con la misma intensidad.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto predictivo de la edad y la inteligencia en el desempeño en una prueba de planificación en niños de 6 a 13 años de edad.

## Método

### Participantes

Participaron del estudio 240 niños de ambos sexos, divididos en cuatro grupos por edad de 60 chicos cada uno: 6, 8, 11 y 13 años. En la tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de género según la edad. Los niños pertenecían a tres escuelas públicas de nivel socioeconómico medio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (dos escuelas primarias y una secundaria). Fueron excluidos de la muestra niños repitentes, con CI bajo (con un valor de CI de dos desvíos por debajo de la media), con diagnóstico neurológico o psiquiátrico y con trastornos auditivos o del lenguaje.

Los niños participaron voluntariamente luego de haber obtenido el consentimiento informado de los padres. En el consentimiento se explicaron los objetivos de la investigación, las características de la toma, se aseguró la confidencialidad de la información, el anonimato de la participación y se aclaró que la firma del consentimiento no implica la pérdida de ninguno de los derechos nacionales e internacionales del niño que legalmente le corresponden como sujeto de investigación.

Tabla 1  
*Estadísticos descriptivos de género para cada grupo de edad*

	6		8		11		13	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Mujeres	25	41,70	35	58,30	43	71,70	35	58,30
Varones	35	58,30	25	41,70	17	28,30	25	41,70
Total	60	100	60	100	60	100	60	100

### Instrumentos

#### *Torre de Londres*

De Injoque-Ricle y Burin (2008, 2011), y Shallice (1982). Es una tarea de planificación y reso-

lución de problemas que consta de dos dispositivos de madera, cada uno con una base de 26 x 4,5 x 3,5 cm, tres varillas de diferente altura (4,5, 9 y 15 cm) y tres bolas de 5 cm de diámetro de diferentes colores (azul, rojo y amarillo). Un dispositivo es presentado al sujeto con una distribución determinada de las bolas en las tres varillas (configuración inicial), y el otro dispositivo es presentado con la configuración final a la que debe arribar el sujeto desde el primero, luego de realizar los movimientos correspondientes. La tarea cuenta con 21 ensayos divididos en siete niveles de tres ensayos cada uno. El nivel de dificultad de los problemas aumenta en cada nivel. La dificultad está determinada por la cantidad de movimientos necesarios para resolver eficientemente el problema y fue testada en un estudio previo (ver Injoque-Ricle & Burin, 2008). Para avanzar al nivel siguiente, los sujetos tienen que realizar de manera eficiente al menos dos de los tres ensayos de un mismo nivel. Se considera una solución correcta o eficiente de un ensayo cuando el problema es resuelto en la mínima cantidad de movimientos posibles dentro del tiempo límite correspondiente al nivel (15 segundos para los niveles 1 y 2, 30 segundos para los niveles 3 y 4, 45 segundos para los niveles 5 y 6 y 60 segundos para el nivel 7) (ver Injoque-Ricle & Burin, 2008). Se otorga un punto por cada ensayo correctamente resuelto en el nivel uno, dos para cada ensayo del nivel dos, y así sucesivamente hasta el nivel siete. Luego las puntuaciones de cada ensayo son sumadas para obtener un puntaje total.

### ***WISC-III, versión abreviada***

De Wechsler (1994). Se utilizó una versión abreviada de la tercera edición del Test de Inteligencia para Niños de Wechsler con la finalidad de estimar un CI. Para ello se administraron los subtests de cubos y vocabulario. A partir de los puntajes obtenidos en éstos se calculó el CI estimado a través del procedimiento de Tellegen y Briggs (1967). La estimación de CI mediante el procedimiento

abreviado guarda una alta correlación con el CI derivado de la aplicación total de la prueba; si bien el uso del procedimiento abreviado se desaconseja en el ámbito clínico, es frecuentemente utilizado en el ámbito de la investigación (e.g., Cogo-Moreira et al., 2013; Lajoie et al., 2012; Rodgers et al., 2014; Salum et al., 2014; Thomeer et al., 2012). De la lista de diez combinaciones de forma corta de dos pruebas planteadas por Sattler (1996) se eligió ésta ya que es la que tiene un coeficiente de confiabilidad más alto ( $ru = 0,911$ ;  $r = 0,803$ ), e incluye una prueba ejecutiva y una verbal.

### **Procedimiento**

Cada niño fue testeado individualmente en una única sesión de 40 minutos en un ambiente libre de ruidos y distracciones dentro de la institución educativa. El orden de presentación de las pruebas fue contrabalanceado para que no hubiera un efecto de una sobre la otra.

### **Resultados**

En la tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables incluidas en el estudio.

En primer lugar se realizó un análisis de varianza univariante (Anova), con la finalidad de indagar si el desempeño en la tarea Torre de Londres aumenta con la edad. Los resultados muestran una diferencia en las puntuaciones obtenidas en las tareas en las distintas edades [ $F_{(3,236)} = 34,832$ ,  $MSE = 127,78$ ,  $p < 0,001$ ,  $h^2 = 0,307$ ]. El análisis pos hoc indicó que las diferencias eran significativas entre el grupo de 6 años y el de 8 ( $p = 0,042$ ) y entre el de 11 y 13 años ( $p < 0,001$ ). En la figura 1 se muestran graficadas las puntuaciones medias de cada grupo etario.

En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis de correlación para determinar el grado de asociación entre las variables puntaje de Torre de Londres, edad en meses y CI estimado. El análisis realizado mostró una asociación positiva y significativa de

Tabla 2  
Estadísticos descriptivos de las variables en estudio según edad y de la muestra total

	Puntaje Torre de Londres				Edad en meses				CI estimado			
	Media	DE	Mínimo	Máximo	Media	DE	Mínimo	Máximo	Media	DE	Mínimo	Máximo
6	18,70	9,69	5,00	48,00	80,04	3,26	73,50	83,93	95,33	10,04	77,00	126,00
8	24,32	10,45	10,00	50,00	102,12	3,24	97,43	107,83	90,08	12,47	71,00	117,00
11	29,27	11,97	6,00	56,00	140,07	2,89	134,57	143,97	88,95	13,42	71,00	135,00
13	39,00	12,83	11,00	71,00	161,62	3,79	156,02	167,84	95,80	11,81	71,00	123,00
Muestra total	27,82	13,49	5,00	71,00	120,96	32,05	73,50	167,84	92,54	12,31	71,00	135,00

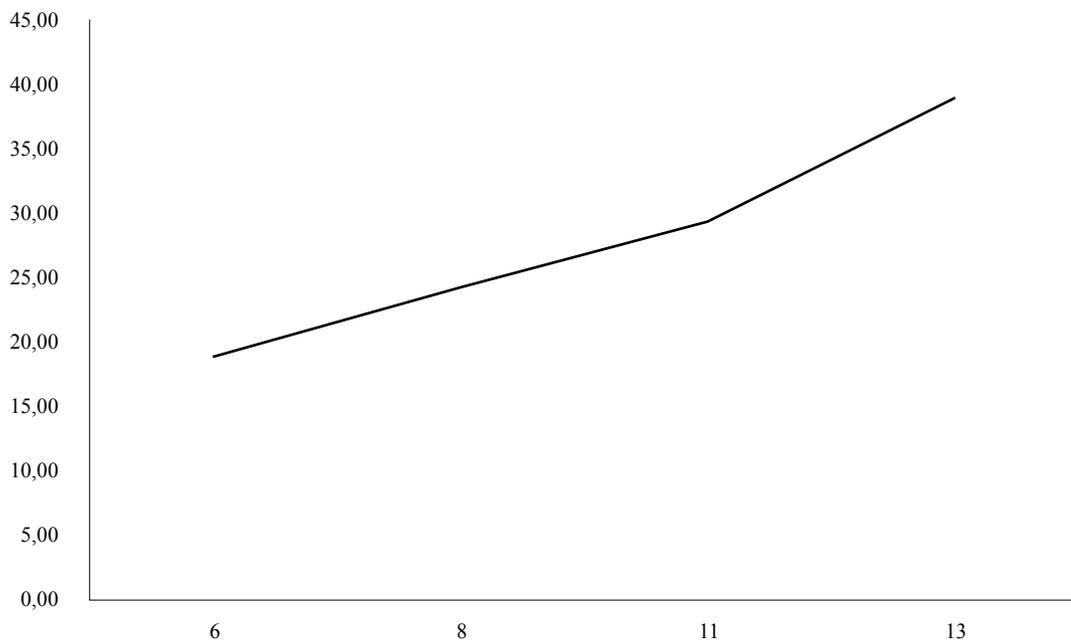


Figura 1. Puntuaciones medias obtenidas en la tarea Torre de Londres en cada grupo de edad

moderada intensidad entre el puntaje de Torre de Londres y la edad en meses ( $r = 0,539, p < 0,001$ ), y una asociación positiva, significativa y de baja intensidad con el CI estimado ( $r = 0,213, p = 0,001$ ). Por otro lado, no se observó una correlación significativa entre edad y CI estimado.

Finalmente, para determinar el efecto predictivo de la edad en meses y el CI estimado sobre el desempeño en Torre de Londres, se realizó un análisis de regresión lineal, introduciendo en el

modelo de regresión el puntaje de Torre de Londres como variable dependiente, y la edad en meses y el CI estimado como variables independientes. El análisis de regresión mostró que el modelo testado fue significativo [ $F_{(2,237)} = 59,755, MSE = 122,037, p < 0,001$ ], con un porcentaje de varianza explicado del modelo propuesto a los datos empíricos de  $R^2 = 0,335$ . Al analizar los efectos de cada una de las variables predictoras se observa que tanto la edad como el CI estimado tienen un efecto significati-

vo sobre el desempeño en la tarea Torre de Londres, siendo más fuerte el efecto de la edad (edad en meses:  $b = 538$ ,  $p < 0,001$ ; CI estimado:  $b = 0,212$ ,  $p < 0,001$ ).

### Discusión

La planificación es una habilidad que permite generar planes con una meta específica y organizar los pasos necesarios para su realización (Shallice, 1982). Para poder generar y organizar la secuencia de acción necesaria para la resolución de un problema con un propósito es necesario elegir la estrategia de resolución adecuada, inhibir las inadecuadas, monitorear los pasos que se van generando y almacenarlos en la memoria. Para la puesta en marcha de dicho plan, se lo debe almacenar en la memoria de trabajo, monitorear la realización adecuada de los pasos, modificarlo durante la ejecución en caso de ser necesario, almacenar en la memoria y monitorear la ejecución del nuevo plan de acción (Bull et al., 2004; Lezak, 1995). La planificación se trata de una capacidad esencial en la vida cotidiana que se desarrolla desde la temprana infancia hasta la adolescencia, en la cual alcanza el desempeño del adulto (Diamond & Lee, 2011; Zelazo & Carlson, 2012). En la niñez se relaciona, entre otras cosas, con el desempeño académico, ya que muchos de los problemas a resolver en el ámbito escolar implican la generación de un plan a partir de una meta y su correcta ejecución.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto predictivo de la edad y la inteligencia sobre la habilidad de planificar en niños de 6 a 13 años, utilizando la prueba Torre de Londres.

Torre de Londres (Shallice, 1982) es una medida clásica de planificación y resolución de problemas que permite cuantificar tanto la cantidad de pasos necesarios para resolver un problema, como la cantidad de pasos realizados por el sujeto durante su resolución. Además, implica la resolución de los problemas dentro de un límite de tiempo restringido.

Los resultados del estudio muestran que tanto la edad como la inteligencia están asociadas con el desempeño en la tarea Torre de Londres, aunque la intensidad de ambas asociaciones es diferente: moderada en el caso de la edad y baja en el caso de la inteligencia. En cuanto al poder predictivo de dichas variables sobre el rendimiento en la prueba de planificación, se observó que quien mejor lo predice es la edad, con una intensidad moderada, mientras que la inteligencia también predice el rendimiento en Torre de Londres pero de baja intensidad. El aumento en el desempeño en la tarea de planificación junto con el aumento de la edad sugiere que este aspecto de la función ejecutiva evoluciona con el desarrollo cognitivo, tal como encontraron Injoque-Ricle et al. (2014), Krikorian et al. (1994), Lipina et al. (2004), Mahone et al. (2002), Malloy-Diniz et al. (2008) y Phillips et al. (1999). Por otro lado, tanto la asociación hallada entre el desempeño en Torre de Londres y el CI estimado como el poder predictivo de la inteligencia sobre la tarea de planificación sugieren que la inteligencia juega un rol en la habilidad de generar y poner en marcha planes a partir de una meta, tal como encontraron Malloy-Diniz et al. (2008) en niños y Unterrainer et al. (2004) en adultos, aunque este rol no es determinante. Otras variables como la memoria de trabajo, aspectos atencionales y la flexibilidad cognitiva, entre otras, tienen también un papel importante en este aspecto de la función ejecutiva (Bull et al., 2004, Injoque-Ricle & Burin, 2011; Phillips et al., 1999), ya que los distintos aspectos de la función ejecutiva están relacionados entre sí.

En cuanto a la relación de la planificación con la inteligencia, en estudios posteriores podrían utilizarse medidas que se enmarquen en la tradición psicométrica de la teoría de la inteligencia en vez de en la tradición clínica, para así poder explorar si la planificación tiene una relación más fuerte con algunos de los factores de la inteligencia que con otros.

## Referencias

- Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology, 15*(1), 31-36. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/15.1.31>
- Arffa, S. (2007). The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology, 22*, 969-978. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.001>
- Bull, R., Espy, K. A., & Senn, T. E. (2004). A comparison of performance on the Towers of London and Hanoi in young children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(4), 743-754. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00268.x>
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 205-228. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/87565640801982312>
- Cogo-Moreira, H., Carvalho, C. A. F., de Souza Batista Kida, A., de Avila, C. R. B., Salum, G. A., Moriyama, T. S., de Jesus Mari, J. et al. (2013). Latent class analysis of reading, decoding, and writing performance using the Academic Performance Test: concurrent and discriminating validity. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 9*, 1 175-1 185. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/NDT.S45785>
- Diamond, A. & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old. *Science, 333*(6 045), 959-964. doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1204529>
- Díaz A., Martín R., Jiménez J. E., García E., Hernández S., & Rodríguez C. (2012). Torre de Hanoi: Datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology, 5*, 79-91.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science, 17*(2), 172-179. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x>
- Injoke-Ricle, I., Barreyro, J. P., Calero, A., & Burin, D. (2014). Tower of London: Planning development in children from 6 to 13 years of age. *Spanish Journal of Psychology, 17*(e77), 1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/sjp.2014.83>
- Injoke-Ricle, I. & Burin, D. I. (2008). Validez y fiabilidad de la prueba Torre de Londres para niños: Un estudio preliminar. *Revista Argentina de Neuropsicología, 11*, 21-31.
- Injoke-Ricle, I. & Burin, D. I. (2011). Memoria de trabajo y planificación en niños. Validación de la prueba Torre de Londres. *Neuropsicología Latinoamericana, 3*(2), 31-38. doi: <http://dx.doi.org/10.5579/ml.2011.0065>
- Klahr, D. (1978). Goal formation, planning, and learning by preschool problem solvers or: "My socks are in the dryer" (pp. 181-212). En R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Krikorian, R., Bartok, J. A., & Gay, N. (1994). Tower of London procedure: A standard method and developmental data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 16*, 840-850. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/01688639408402697>
- Lajoie, G., Anderson, V., Anderson, P., Tucker, A., Robertson, I. H., & Manly, T. (2012). Effects of methylphenidate on attention skills in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Brain Impairment, 6*(1), 21-32. doi: <http://dx.doi.org/10.1735/brim.6.1.21.65479>
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment*. Nueva York: Oxford.
- Lipina, S. J., Martelli, M. I., Vuelta, B. L., Injoke Ricle, I., & Colombo, J. A. (2004). Pobreza y desempeño ejecutivo en alumnos preescolares

- de la Ciudad de Buenos Aires (República Argentina). *Interdisciplinaria*, 21(2), 153-193.
- Mahone, E. M., Cirino, P. T., Cutting, L. E., Cerrone, P. M., Hagelthorn, K. M., Hiemenz, J. R., Denckla, M. B. et al. (2002). Validity of the behavior rating inventory of executive function in children with ADHD and/or Tourette syndrome. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17, 643-662. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/17.7.643>
- Malloy-Diniz, L. F., Cardoso-Martins, C., Nassif, E. P., Levy, A. M., Leite, W. B., & Fuentes, D. (2008). Planning abilities of children aged 4 years and 9 months to 8 <sup>1/2</sup> years. *Dementia & Neuropsychologia*, 2(1), 26-30.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Phillips, L. H., Wynn, V., Gilhooly, K. J., Della Sala, S., & Logie, R. H. (1999). The role of memory in the Tower of London task. *Memory*, 7(2), 209-231. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/741944066>
- Rodgers, J. D., Thomeer, M. L., Lopata, C., Volker, M. A., Lee, G. K., McDonald, C. A., Biscotto, A. A. et al. (2014). RCT of a psychosocial treatment for children with high-functioning ASD: Supplemental analyses of treatment effects on facial emotion encoding. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 27, 207-221. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10882-014-9409-x>
- Salum, G. A., Gadelha, A., Pan, P. M., Moriyama, T. S., Graeff-Martins, A. S., Tamanaha, A. C., Rohde, L. A. et al. (2014). High risk cohort study for psychiatric disorders in childhood: rationale, design, methods and preliminary results. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 24(1), 58-73. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/mpr.1459>
- Sattler, J. M. (1996). *Evaluación infantil*. (3ª ed.). México: El Manual Moderno.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298(2), 199-209. doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.1982.0082>
- Shallice, T. (1990). *From neuropsychology to mental structure*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Simon, H. A. (1975). The functional equivalence of problem solving skills. *Cognitive Psychology*, 7, 268-288. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285\(75\)90012-2](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285(75)90012-2)
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50.
- Steinberg, L. (2007). Risk tasking in adolescence: New perspectives from brain and behavioral science. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 55-59.
- Stuss, D. T. (1992). Biological and physiological development of executive function. *Brain and Cognition*, 20, 8-23.
- Tellegen, A. & Briggs, P. F. (1967). Old wine in new skins: Grouping Wechsler subtests into new scales. *Journal of Consulting Psychology*, 31, 499-506. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/h0024963>
- Thomeer, M. L., Lopata, T., Volker, M. A., Toomey, J. A., Lee, G. K., Smerbeck, A. M., Smith, R. A. et al. (2012). Randomized clinical trial replication of a psychosocial treatment for children with high-functioning autism spectrum disorders. *Psychology in the Schools*, 49(10), 942-954. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/pits.21647>
- Unterrainer, J. M., Rahm, B., Kaller, C. P., Leonhart, R., Quiske, K., Hoppe-Seyler, K., Halsbnd, U. et al. (2004). Planning abilities and the Tower of London: Is this task measuring a discrete cognitive function? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(6), 846-856. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13803390490509574>
- Wechsler, D. (1994). *Test de inteligencia para niños*. (3ª ed.). Buenos Aires: Paidós.

Wechsler, D. (2011). *Test de inteligencia para niños*. (4ª ed.). Buenos Aires: Paidós.

Zelazo, P. D. & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354-360. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>

**Fecha de recepción: noviembre 8, 2015**

**Fecha de aprobación: febrero 28, 2016**