



## Relación entre Funciones Ejecutivas Frías, Cálidas e Inteligencia

**Resumen.** Los constructos inteligencia y funciones ejecutivas (FE) han sido considerados y estudiados como procesos semejantes, diferentes y/o relacionados. El objetivo del presente trabajo fue relacionar las funciones ejecutivas (frías y cálidas) con la inteligencia premórbida. La muestra estuvo conformada por 120 participantes sin lesión (50% sexo femenino y 50% sexo masculino). La edad fue de  $M=45.13$   $DS=18.88$  y nivel de instrucción (años)  $M=13.11$   $DS=4.81$ . Los criterios de exclusión a la muestra fueron poseer patología neurológica o psiquiátrica, o enfermedad médica que curse con afectación cognitiva o historia de consumo de sustancias. Los instrumentos utilizados son el Test de Acentuación de Palabras (TAP) que evalúa inteligencia premórbida y la batería ejecutiva Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS) compuesta por 6 subtests y el cuestionario autoaplicado y disejecutivo (DEX), que miden FE frías y cálidas. Se realizaron análisis descriptivos y de correlación. Las FE frías obtuvieron una  $M=16.40$  ( $DS=4.02$ ); el CI ejecutivo con una  $M=92.04$  ( $DS=18.57$ ). Los puntajes de las FE cálidas arrojaron una  $M=22.25$  ( $DS=10.10$ ). La inteligencia premórbida mostró una  $M=35.95$  ( $DS=10.47$ ). Las FE frías correlacionaron positivamente con la inteligencia premórbida ( $r=.465$ ,  $p<.001$ ;  $r=.499$   $p<.001$ ). Las FE cálidas no correlacionaron con la inteligencia premórbida ( $r=-.169$ ,  $p>.066$ ). Las FE frías y la inteligencia premórbida correlacionaron positivamente con el nivel de instrucción. Las FE frías no correlacionaron con el nivel de instrucción. Discusión: las funciones ejecutivas frías, la inteligencia premórbida y el nivel de instrucción están relacionadas positivamente. Las funciones ejecutivas cálidas no presentaron relación con las pruebas tradicionales de inteligencia. Se discuten los constructos analizados.

**Abstract.** The intelligence and executive functions constructs have been considered and studied such as, different and / or related processes. The aim of this study was to relate the (cold and hot) executive functions with premorbid intelligence. The sample consisted of 120 participants without injury (50% female and 50% male). The age was  $M=45.13$   $SD=18.88$  and educational level (years)  $M=13.11$   $SD=4.81$ . Exclusion criteria were to have neurological or psychiatric disorders, or medical disease with cognitive impairment or history of substance abuse. The instruments used were the Word Accentuation Test (TAP) assessing premorbid intelligence and executive battery Behavioural Assessment of dysexecutive Syndrome (BADS) consists of 6 subtests and self-administered questionnaire and dysexecutive (DEX), which measure cold and hot executive functions. Descriptive and correlation analyzes were performed. The cold executive functions obtained an  $M=16.40$  ( $SD=4.02$ ); the executive IQ with a  $M=92.04$  ( $SD=18.57$ ). The hot executive functions scores showed a  $M=22.25$  ( $SD=10.10$ ). The premorbid intelligence showed a  $M=35.95$  ( $SD=10.47$ ). The cold executive functions positively correlated with the premorbid intelligence ( $r=.465$ ,  $p<.001$ ;  $r=.499$   $p<.001$ ). The hot executive functions not correlate with the premorbid intelligence ( $r=-.169$ ,  $p>.066$ ). Both (cold executive functions and premorbid intelligence) were correlated positively with the educational level. The hot executive functions did not correlate with educational level. Discussion: cold executive functions, premorbid intelligence and educational level are positively related. Hot executive functions were not associated with traditional intelligence tests. Constructs analyzed are discussed.

Montero, Lucía Daniela <sup>a</sup>, Fontana, Evelina <sup>a</sup>, Querejeta, Andrea <sup>a</sup>, Farías Sarquís, Yamila <sup>a</sup>, Moreno, Mariana <sup>a</sup>, Roqué, Denise <sup>a</sup>, Marengo, Luciana <sup>a</sup>, y Cabrera, María, Eugenia <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Psicología.  
Universidad Nacional de Córdoba.

### Palabras claves

Evaluación neuropsicológica, inteligencia premórbida, funciones ejecutivas cálidas, funciones ejecutivas frías.

### Keywords

neuropsychological assessment, premorbid intelligence, hot executive function, cold executive function.

### Enviar correspondencia a:

Montero, L.D.

E-mail: lumontero01@gmail.com

## **1. Introducción**

### *1.1. Funciones Ejecutivas*

Las Funciones Ejecutivas (FE) comprenden aquellas habilidades mentales necesarias para la formulación de objetivos, la planificación para llegar a ellos, y la capacidad de llevar a cabo dichos planes con eficacia. Son imprescindibles para realizar una conducta eficaz, creativa, y con utilidad social (Lezak, 1982; Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Ríos-Lago & Ardila, 2003). Se lo considera un concepto “paraguas conceptual” (Huizinga, Dolan & Van Der Molen, 2006) o un inventario de funciones porque incluye un listado heterogéneo de procesos cognitivos que favorecen el comportamiento dirigido hacia una meta.

Inicialmente, el concepto de FE era de corte puramente cognitivo. Mientras más se ha ido avanzando en los hallazgos sobre estas funciones, se deriva el concepto de sistema ejecutivo dual (García-Arias, 2012). En dicha terminología, se propone que existen dos FE estrechamente relacionadas, pero diferentes, siendo la primera, la solución de problemas, planeación, formación de conceptos, desarrollo e implementación de estrategias, memoria de trabajo, razonamiento verbal, la secuenciación, la atención selectiva, la resistencia a la interferencia, la flexibilidad cognitiva, la inhibición de impulsos, consideradas funciones ejecutivas frías (FE frías) y la segunda, entendida como la coordinación de la cognición y emoción/motivación, como la regulación del comportamiento social y la toma de decisiones sobre aquellos eventos que tienen una consecuencia significativamente emocional denominadas funciones ejecutivas cálidas (FE cálidas) (Ardila & Solís, 2008; García-Arias, 2012; Happaney, Lee & Zelazo, 2005; Martínez-Selva, Sánchez-Navarro, Bechara, & Román, 2006).

Neuroanatómicamente, se cree que reflejan la activación de regiones frontales del cerebro (Roca et al., 2014).

Requieren de la participación conjunta de sistemas dinámicos integrados por la corteza frontal, distintas regiones corticales posteriores, y estructuras paralímbicas (hipocampo, amígdala o ínsula) y basales (ganglios de la base y tronco cerebral) (Verdejo-García & Bechara, 2010; Roca et al., 2014).

Las FE llamadas frías son asociadas a la región frontal dorsolateral, y las cálidas, con las regiones ventrales y mediales (Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005).

### *1.2. Inteligencia*

La inteligencia es definida desde la American Psychological Association (APA) como un conjunto de fenómenos, entre los que se encuentran la capacidad de los individuos de comprender ideas complejas, para adaptarse efectivamente al medio ambiente, para aprender de la experiencia, para participar en diversas formas de razonamiento, para superar los obstáculos mediante la adopción de pensamiento. Dichas capacidades pueden producir diferencias sustanciales entre individuos; como así también diferencias intraindividuales, ya que el rendimiento intelectual de una persona variará en diferentes ocasiones, en diferentes dominios, y por diferentes criterios (American Psychological Association, 1995).

Uno de los modelos más aceptados en relación a la inteligencia, es el de Horn y Cattell (1967), el cual incluye dos tipos: la inteligencia fluida, definida como la capacidad de pensar lógicamente y resolver problemas en situaciones nuevas, y la inteligencia cristalizada, vista como la capacidad de utilizar el conocimiento, las habilidades y la experiencia (Dugan & García-Barrera, 2015; Thorsen, Gustafsson & Cliffordson, 2014).

En cuanto a la inteligencia general y sus bases neuroanatómicas, se propone que intervienen áreas temporales y occipitales para el procesamiento de la información sensorial, áreas parietales para la integración sensorial y la abstracción, áreas frontales para el razonamiento y resolución de problemas, y la corteza cingulada anterior para la selección de la respuesta y la inhibición de respuestas automáticas (Jung & Haier, 2007; Roca et al., 2014).

### 1.3. *Relación entre FE e inteligencia*

El objetivo de la presente investigación fue analizar la relación entre FE cálidas y frías, y la inteligencia premórbida.

Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy, & Neubauer (2014), plantean que las FE contribuyen al desempeño en las tareas cognitivas complejas, y que representan la base cognitiva elemental de las diferencias individuales de la inteligencia (Benedek, et al., 2014). En este punto cobra especial relevancia otro modelo, el del factor g de Spearman (1904), el cual adquiere importancia en el estudio de los componentes cognitivos que intervienen en la resolución de las pruebas que miden inteligencia. Se han utilizado diferentes nombres para designar a los procesos cognitivos que subyacen al factor g, siendo el término de FE el que tiene mayor aceptación (Crinella, 1999; García-Molina, Tirapu-Ustárróz, Luna-Lario, Ibáñez, & Duque, 2010; Spearman, 1904).

Las FE podrían emerger como procesos adaptativos orientados a disminuir la incertidumbre del entorno. Para lograr disminuir dicha incertidumbre, el sujeto propone posibles soluciones partiendo de su conocimiento previo, de las demandas que provienen del ambiente, así como de las metas y objetivos perseguidos (García-Molina, Tirapu-Ustárróz, & Roig-Rovira, 2007). Por lo cual, la inteligencia previa, tendría un papel estrechamente relacionado al constructo de FE. Además, existen investigaciones que refieren que el factor g y la memoria de trabajo podrían ser las mismas construcciones (Ackerman, Beier, & Boyle, 2005; Benedek et al., 2014), lo cual sería otro punto nodal en la relación de dichos constructos.

Sin embargo no todos los modelos de inteligencia la plantean como lo analítico-deductivo, sino que también, cabe realizar mención a una concepción holista e integradora de la inteligencia, como la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1983), la cual plantea a la inteligencia como la capacidad de resolver problemas y crear o generar productos necesarios en una comunidad determinada (Gadner, 1993), y como una interacción de múltiples capacidades, habilidades o talentos, tales como habilidades lingüísticas, matemáticas, viso espacial, interpersonal, intrapersonal, musical,

natural y cinético- corporal (Gadner, 1983; Gadner, 1993; Marbán, 2014). Dando aquí énfasis por primera vez, en la inteligencia vinculada a aspectos emocionales e intrapersonales.

En relación a la medición de ambos conceptos, la discusión gira en torno a si los test de inteligencia permiten documentar las FE, o si éstas integran el constructo inteligencia (Filippetti, Krumm, & Raimondi, 2015).

En este mismo punto, se plantea que las mediciones de la inteligencia fluida se correlacionan positivamente con cualquier prueba que mida FE, por lo cual se esboza que los déficits ejecutivos se explican por una pérdida de la inteligencia fluida. Ello podría reflejar una posible relación entre la inteligencia y las FE (Roca et al., 2014).

Otros autores, refieren, también, que individuos con daño del lóbulo frontal, además de tener un rendimiento bajo en tareas neuropsicológicas de FE, a menudo presentan déficits en la planificación, la toma de decisiones, y en general la regulación de la conducta cotidiana que se consideran características de la inteligencia. Sin embargo, otras personas con daño en el lóbulo frontal y FE muestran puntuaciones acordes a la media en las medidas de inteligencia, según las pruebas psicométricas tradicionales. Dichos resultados sugieren, entonces, que ambos constructos no estarían tan estrechamente relacionados (Friedman, Miyake, Corley, Young, DeFries, & Hewitt, 2006).

De acuerdo a hallazgos recientes, uno de los desafíos que enfrenta la neuropsicología clínica es la estimación del nivel cognitivo previo del individuo, que es el que le permitirá decir si existe un deterioro comparando al perfil cognitivo actual con el previo (Sierra, Torralva, Roca, Manes & Burin, 2010; Sierra- Sanjurjo & Burin, 2013). Para indagar dichas construcciones, se plantea la importancia del concepto de inteligencia premórbida, para el cual varios autores coinciden en que el empleo de tests de lectura demuestra gran efectividad (Blair & Spreen, 1989; Del Ser, González, Martínez, Delgado, & Bermejo, 1997). Es así que la utilización de test de lectura para la estimación del Coeficiente Intelectual (CI) premórbido, se basa en supuestos como el de que la pronunciación, se correlaciona con la alfabetización, y que ésta se correlaciona con el CI Verbal (Lezak, 2004). Por lo tanto, en la actualidad se aconseja el empleo de tests de lectura de palabras irregulares para estimar el funcionamiento intelectual premórbido. En el idioma castellano se cuenta con el Test de Acentuación de Palabras español, y su versión local (TAP-BA) (Sierra et al., 2010).

En relación a la medición de las FE lo óptimo es la utilización de pruebas ecológicas de medición. El concepto ecológico se refiere a que la ejecución de un sujeto en pruebas neuropsicológicas sea similar a la conducta de éste en situaciones de la vida diaria (García-Molina, Tirapu-Ustárriz, & Roig-Rovira, 2007).

La Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS) es una batería que permite medir las características del Síndrome Disejecutivo, y uno de los principales atributos de la prueba es su validez ecológica. Cuenta además de sus subpruebas que correlacionan con las FE frías, con un

cuestionario autoadministrado para el paciente y una versión para familiares, que permite medir las FE de tipo cálidas (Querejeta et al., 2015; Wilson, Alderman, Burgess, Emslie & Evans, 1999).

En suma, el objetivo central de éste estudio fue analizar la relación entre las funciones ejecutivas y la inteligencia, es decir, aproximarse a una lectura de estos procesos como un sistema unitario o múltiple.

## 2. Sujetos y Métodos

### 2.1. Muestra

Los datos fueron obtenidos en el marco de la adaptación argentina de la BADS, realizadas a personas mayores de 18 años, en el Equipo de Investigación de Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (Querejeta et al., 2015).

La muestra estuvo conformada por 120 participantes, el 50% de sexo femenino y el 50% de sexo masculino. La edad estuvo comprendida entre 18 y 87 con una media de 45.13 ( $DS=18.88$ ) Los años de escolaridad, estuvieron comprendidos entre 0 a 25 años, con una media de 13.11 ( $DS=4.81$ ).

Los datos sociodemográficos se encuentran contenidos en la tabla 1.

**Tabla 1.** Datos sociodemográficos.

	Mínimo	Máximo	Media	DS
Edad	18	87	45.13	18.88
Años escolaridad	0	25	13.11	4.81

Se excluyeron de la muestra aquellos individuos con patología neurológica y/o psiquiátrica, o enfermedad médica que cursa con afectación cognitiva, además sujetos con historial de consumo de sustancias. La exclusión de tales criterios fue tomada en cuenta ya que la presencia de los mismos podría distorsionar los resultados.

### 2.2. Cuestiones éticas

En todos los casos se respetaron los lineamientos éticos para la investigación con humanos recomendados por la Asociación Psicológica Americana (American Psychological Association, 2010) y establecidos en la Ley Nacional de Salud Mental. Para ello se utilizaron fichas de consentimiento informado y se brindó toda la información requerida por los participantes. Asimismo, el presente estudio realizado en el marco del proyecto de adaptación de la BADS fue avalado y subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (Querejeta et al., 2015).

### 2.3. Instrumentos

**Ficha sociodemográfica:** contiene datos personales del examinado tales como, edad, estado civil, años de escolaridad, ocupación, procedencia. Además, interroga acerca de patologías neurológicas y/o psiquiátricas, consumo de medicación psicotrópica o de sustancias ilegales.

Para medir la variable inteligencia premórbida se utilizó el *Test de Acentuación de Palabras* (Burin, Jorge, Arizaga, & Paulsen, 2000; Sierra-Sanjurjo, Montañes, Sierra- Matamoros, & Burin, 2014). El mismo es un test de lectura que posee cincuenta palabras que el examinado debe referir en voz alta sin darle importancia a su significado (Burin, Jorge, Arizaga, & Paulsen, 2000; Sierra – Sanjurjo et al., 2014).

**Batería ejecutiva Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS)** (Querejeta et al., 2015; Wilson et al., 1999): es una batería neuropsicológica que evalúa la función ejecutiva, de manera ecológica. Está compuesta por los siguientes test y cuestionario autoaplicado y disejecutivo DEX.

Para la variable FE frías se utilizaron los siguientes subtest:

*Cambio de reglas:* está compuesto por 21 láminas de cartas de juego, y se evalúa la capacidad del individuo de responder correctamente a una regla dada y luego de cambiar a una regla distinta. Valora flexibilidad cognitiva.

*Programa de acción:* es una actividad práctica manipulativa, que trata de evaluar la capacidad de planificación para conseguir un determinado objetivo. Para resolver esta tarea, además, hay que controlar la tendencia a una respuesta impulsiva.

*Búsqueda de la llave:* mediante un diseño gráfico se le presenta al sujeto un campo en el cual debe planificar la búsqueda de una llave perdida. Se toma en cuenta la capacidad de realizar una estrategia de búsqueda planificada y efectiva.

*Juicio temporal:* consiste en cuatro preguntas en las cuales el examinado debe estimar el tiempo requerido para ciertas actividades cotidianas.

*Mapa del zoológico:* a través de un plano hipotético de un zoológico, el sujeto debe planificar su paso por determinadas áreas del mismo, respetando ciertas reglas establecidas.

*Test de los seis elementos modificado:* en esta subprueba el sujeto dispone de diez minutos para realizar una serie de tareas (narración, cálculo, y denominación de imágenes). Cada una de estas actividades, a la vez, está dividida en dos partes, A y B. El individuo debe poder realizar algo de cada una de las subtarefas siguiendo una regla y pudiendo controlar un tiempo. Evalúa la capacidad de organización.

Para la variable FE cálidas se utilizó el siguiente cuestionario:

**Cuestionario DEX:** Está compuesto por 20 ítems que tratan de dilucidar el amplio espectro de problemas relacionados al síndrome disejecutivo. Consta de una versión para el examinado y una para el familiar.

La batería completa tiene un tiempo de duración de aproximadamente 45 a 60 minutos (Querejeta et al., 2015; Wilson et al., 1999).

## 2.4. Análisis de datos

Se utilizó el software estadístico SPSS 19.0, para analizar los datos de la muestra seleccionada.

En primer lugar se llevó a cabo un análisis descriptivo para las variables sexo, edad y años de escolaridad. Luego, se realizó un análisis de la asimetría y curtosis de las variables con el objetivo de analizar las características de la distribución muestral.

En segundo lugar, se establecieron análisis de correlación, mediante el coeficiente Pearson. Se estableció un nivel de significación de  $< 0.01$ . Dichos análisis fueron utilizados con el objetivo de dilucidar si existe relación entre la puntuación de los instrumentos utilizados (TAP, BADS, DEX), como así también entre los constructos medidos, como son las funciones ejecutivas (cálidas y frías) y la inteligencia. Asimismo, se evaluó la incidencia de los años de escolaridad en la puntuación de tales instrumentos, y su influencia sobre los constructos estudiados.

## 3. Resultados

### 3.1. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo de las puntuaciones de las variables analizadas evidenció que las FE frías obtuvieron una media de 16.40 ( $DS = 4.02$ ). El CI Ejecutivo con una media de 92.04 ( $DS = 18.57$ ).

Los puntajes de las FE cálidas autopercibidas arrojaron una media de 22.25 ( $DS = 10.10$ ).

Por otro lado, la inteligencia premórbida mostró una media igual a 35.95 ( $DS = 10.47$ ).

Los estadísticos descriptivos son presentados en la tabla 2.

**Tabla 2.** Datos descriptivos de las variables analizadas.

	Mínimo	Máximo	Media	DS
CI premórbido	9	49	35.95	10.47
CI ejecutivo	33	129	92.04	18.57
FE frías	5	24	16.40	4.02
FE cálidas	1	48	22.25	10.10

### 3.2. Análisis de correlación

Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, para describir la dirección y el grado de la correlación lineal entre las variables.

En primer lugar, las FE frías, correlacionaron positivamente con la variable inteligencia premórbida ( $r = .465, p < .001$ ;  $r = .499, p < .001$ ).

En segundo lugar, las FE cálidas autopercibidas, no correlacionaron con la inteligencia premórbida ( $r = -.169, p > .066$ ).

Con respecto a los años de instrucción, las FE frías ( $r = .410$ ) y la inteligencia premórbida correlacionaron positivamente con dicha variable ( $r = .376$ ). Las FE cálidas no correlacionaron con el nivel de instrucción ( $r = -.048$ ). Dichas correlaciones se ven reflejadas en las tablas 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

**Tabla 3.** *Correlación entre inteligencia premórbida y FE Frías*

		CI premórbido	FE Frías
CI Premórbido	Correlación de Pearson	1	.465**
	<i>p</i>		.000
	N	120	120
FE Frías	Correlación de Pearson	.465**	1
	<i>p</i>	.000	
	N	120	120

**Tabla 4.** *Correlación entre CI premórbido y CI Ejecutivo*

		CI Premórbido	CI Ejecutivo
CI premórbido	Correlación de Pearson	1	.499**
	<i>p</i>		.000
	N	120	120
CI ejecutivo	Correlación de Pearson.	.499**	1
	<i>p</i>	.000	
	N	120	120

**Tabla 5.** *Correlación entre CI premórbido y FE Cálidas*

		CI Premórbido	FE Cálidas
CI Premórbido	Correlación de Pearson	1	-.169
	<i>p</i>		.066
	N	120	120
FE Cálidas	Correlación de Pearson	-.169	1
	<i>p</i>	.066	
	N	120	120

**Tabla 6.** *Correlación entre inteligencia premórbida y años de escolaridad*

		CI premórbido	Escolaridad
CI premórbido	Correlación de Pearson	1	.608**
	<i>P</i>		.000
	N	120	119
Escolaridad	Correlación de Pearson	.608**	1
	<i>P</i>	.000	
	N	119	119

**Tabla 7.** *Correlación entre CI ejecutivo y años de escolaridad*

		Escolaridad	CI Ejecutivo
Escolaridad	Correlación de Pearson	1	.376**
	<i>P</i>		.000
	<i>N</i>	119	119
CI Ejecutivo	Correlación de Pearson	.376**	1
	<i>P</i>	.000	
	<i>N</i>	119	120

**Tabla 8.** *Correlación entre FE Cálidas y años de escolaridad*

		Escolaridad	FE Cálidas
Escolaridad	Correlación de Pearson	1	-.048
	<i>P</i>		.603
	<i>N</i>	119	119
FE Cálidas	Correlación de Pearson	-.048	1
	<i>p</i>	.603	
	<i>N</i>	119	120

#### 4. Discusión

Numerosos estudios neuropsicológicos permiten identificar los mecanismos que relacionan y/o distinguen las FE frías y cálidas con la inteligencia (Ackerman, Beier, & Boyle, 2005; Benedek et al., 2014; Dugan & García- Barrera, 2015; Friedman et al., 2006; Hongwanishkul et al., 2005; Roca et al., 2014).

El objetivo general del presente estudio fue relacionar el constructo FE, cálidas y frías, con el concepto de inteligencia premórbida, y corroborar el grado de relación o disparidad entre ambos constructos, atendiendo además a la influencia del nivel de instrucción de los sujetos participantes. Los resultados de la investigación han sido coincidentes con la literatura existente en el tema, que enfatiza la relación ampliamente estudiada entre FE frías e inteligencia, y evidencia una ausencia de hallazgos positivos sobre la relación entre FE cálidas e inteligencia (García-Arias, 2012; Hongwanishkul et al., 2005; Zelazo y Müller, 2002).

Los resultados mostraron que existe una correlación positiva entre las medidas de inteligencia premórbida y de FE frías. En un principio, los tests más populares de FE fueron creados en contextos ajenos a la neuropsicología, como medidas de edad mental, de razonamiento abstracto, y formación de conceptos (Marino, 2010), lo cual podría sugerir que en un primer momento, no solo se tomaban como relacionados al concepto de inteligencia, sino como solapados (entre ellos, Test de Laberintos de Porteus, Trail Making Test, Wisconsin Card Sorting Test, etc). Luego de décadas de investigación, se puede considerar a las FE como un constructo diferente incluso dividido en dos componentes, el frío, debido a que sus procesos cognitivos correspondientes tienden a no involucrar emociones, y el cálido,

con participación emocional, creencias o deseos, tales como la auto-regulación y la toma de decisiones (Chan, Shum, Touloupoulou, & Chen, 2008). En relación al aspecto frío de la FE existen hallazgos, que proponen una relación marcada con el constructo de inteligencia. Sin embargo no existe suficiente literatura con respecto al componente cálido que corrobore la relación de éste con la inteligencia.

Existen investigaciones que refieren que la conducta inteligente nace de la identificación de un objetivo y la motivación para llevar a cabo esa conducta. Asimismo, el sujeto debe poseer un conocimiento del entorno que le permita seleccionar los medios más apropiados para la consecución del objetivo marcado (Tirapu-Ustárriz et al., 2003). En esta misma línea, puede tomarse en cuenta la Hipótesis del Marcador Somático de Damasio, en la cual estados somáticos, innatos o aprendidos, marcan emocionalmente una respuesta sobre otras (Damasio, 1994; Martínez-Selva et al., 2006). A esto, los autores lo asocian con estados emocionales que amplifican la atención y la memoria de trabajo sobre las consecuencias de las respuestas dadas.

Lo anteriormente expuesto, podría reflejar la relación entre ambas FE (frías y cálidas) con el concepto de inteligencia. Además, en éste proceso, se encuentra implicada la definición de memoria de trabajo, la cual hay autores que la consideran como análoga al factor g, perteneciente a dicha inteligencia (Ackerman et al., 2005; Benedek et al., 2014). En este eje, además, no debe olvidarse la mención a las Inteligencias Múltiples de Gardner y la importancia dada a otros tipos de inteligencia como la emocional. Estudios refieren que dicha inteligencia tiene como objetivo principal dirigir el comportamiento, a través de metas establecidas, empleando información necesaria y la gestión o regulación de las emociones, lo cuál podría ser definido también como una inteligencia ejecutiva (Marbán, 2014). Este inciso es nodal para, también, establecer relaciones, entre ambas FE con la inteligencia, ya que no solo incluye un pensamiento analítico, sino también está ampliamente comprendida la variante emocional. Otros autores coinciden, en otros tipos de constructos que plantea dicha teoría como por ejemplo la creatividad, y plantean que la gente creativa presenta mayor flexibilidad cognitiva, lo cual lleva a generar diversas ideas y asociaciones (Benedek et al., 2014). Lo que también podría sugerir una relación entre ambos tipos de FE e inteligencia. En la presente investigación, sin embargo, se halló que no existe una correlación entre la prueba de medición de inteligencia y la de FE cálidas con el instrumento utilizado (cuestionario DEX). Se hace, entonces, necesario utilizar otros instrumentos que evalúen FE cálidas tales como Faux Pass o Lectura de la Mirada que permitan brindar una mirada más específica sobre estos subdominios. Asimismo, es posible atender a la idea de Gardner al plantear inteligencia o habilidades lingüística, lógico matemática, intrapersonal, interpersonal, etc. comandadas por una FE de alta complejidad como la metacognición.

Siguiendo con lo expuesto, pero tomando ahora, la alteración de las FE, algunos autores refieren la relación entre pacientes con alteraciones en FE y el funcionamiento intelectual. Pero con

una diferencia en relación a la edad, al desarrollo madurativo (Hongwanishkul et al., 2015; Zelazo & Carlson, 2012), y al desempeño académico (García-Arias, 2012). Dichos hallazgos podrían encontrarse relacionados a los resultados del presente estudio, en los cuales el nivel de instrucción, mantiene una correlación positiva con la FE fría, pero no así con la cálida. Con respecto a ello los autores plantean que el componente ejecutivo frío estudiado por excelencia ha sido la memoria de trabajo y su relación con los aprendizajes, y el nivel académico (Anderson & Lyxell, 2007; Berg, 2008). Pero a la vez, refieren que la relación entre las FE cálidas o emocionales y el rendimiento académico está poco estudiada (García-Arias, 2015; Zelazo y Müller, 2002). En esta línea, se podría plantear el interrogante de si el nivel de inteligencia influye en el desarrollo y buen desempeño de la FE y cuál es el rol del nivel de instrucción.

Los autores del TAP-BA, estudiaron su aplicación en población clínica, comparando el desempeño de pacientes con Deterioro Cognitivo Leve, Deterioro Cognitivo Moderado y Déficit Ejecutivos en relación a un grupo control. Concluyeron que personas con déficits significativos en el funcionamiento mnésico, lingüístico, atencional, ejecutivo y visoconstructivo logran desempeñarse de manera similar en el TAP-BA que personas sin déficit cognitivo. Por lo cual demuestran que dicho test es útil para estimar el nivel de funcionamiento cognitivo premórbido en población de habla hispana. (Sierra et al., 2010). Esto podría sugerir, que la inteligencia premórbida de un individuo se mantiene por más que haya un Síndrome Disejecutivo u otra afección cognitiva. En este punto, también hay que tener en cuenta las distinciones presentes de inteligencia, premórbida, y no premórbida o previa, ya que aquí, hay autores que plantean que una puntuación baja en las FE también puede alterar el CI o la inteligencia. Aquí se puede destacar el papel del nivel de la instrucción relacionado a la inteligencia adquirida o no previa. El nivel de instrucción y la inteligencia premórbida medida con el TAP hacen referencia al constructo de inteligencia cristalizada dependiente de la memoria de largo plazo. A diferencia del constructo inteligencia fluida, que se encuentra relacionado a la memoria de trabajo y a la FE.

El TAP ha mostrado ser una prueba altamente relacionada con el CI, encontrándose en población normal una correlación alta y significativa entre el desempeño en el TAP y medidas de inteligencia general (Sierra- Sanjurjo & Burin, 2013). En los resultados de este estudio, este instrumento correlaciona de manera positiva con la BADS. Dicha batería, además de poseer una buena validez ecológica, es sensible al Síndrome Disejecutivo (Querejeta et al., 2015; Wilson et al., 1999). En este apartado, cobraría especial relevancia, la mención anterior a que la inteligencia premórbida se mantendrá a pesar de alguna patología. Sin embargo, en el estudio realizado por Sierra et al., (2010), correlacionaron el TAP con otro instrumento de evaluación de FE (INECO), que se cree que no cuenta con la posibilidad de analizar los diferentes componentes de la FE (Monteiro & Peixoto, 2014), además de ser un test de screening el cuál puede generar falsos negativos, insensibilidad a alteraciones leves y depender del nivel de instrucción (Otrotsky-Solis, Ardila, & Roselli, 1999). Asimismo, Shalice

& Burgues (1991), plantean que muchas pruebas neuropsicológicas poseen una sola tarea, tienden a ser cortas, y el inicio de dicha tarea está fuertemente motivada por el examinador, por lo cual muchas tienen desenlaces exitosos, lo que puede verse reflejado en el uso del test nombrado anteriormente.

Dichos resultados sugieren, en primer término, la importancia de contar con una batería ecológica y amplia, adaptada para nuestro medio cultural, como es el instrumento aquí utilizado, y en segundo lugar, contar, además de la medición de la inteligencia previa, con alguna prueba que mida inteligencia general, lo cual podría ser más sensible a la relación que se establece entre ambos términos aquí estudiados. Por último, es menester resaltar que los estudios concuerdan en que la medición de FE frías y cálidas muestran diferentes patrones de relaciones entre sí y con medidas para la inteligencia en general. Estas diferencias proporcionan evidencia de que FE cálidas y frías son distintas. Debido a ello ponen de relieve la necesidad de una evaluación más completa que incluyan las FE cálidas, debido a que se sabe más acerca de las FE frías que de las cálidas (Hongwanishkul et al., 2005). Por lo cual, esto podría convertirse en una futura línea de investigación, ya que además de no existir muchos estudios que relacionen ambos constructos, focalizándose sólo en los aspectos analíticos de la FE, tampoco se evalúa muy profundamente el aspecto emocional de la misma.

Entonces, se arriba a la conclusión de que la inteligencia se encuentra ampliamente relacionada con el constructo multidimensional de FE, frías, que pueden de hecho ser consideradas un dominio dentro de la inteligencia o de ciertos tipos de inteligencia. En relación a las FE cálidas, no se encontraron los suficientes hallazgos como para que ambos constructos sean considerados en estrecha relación, por lo cual queda abierta la línea a futuros trabajos de investigación. Para ello es necesario contar con la adaptación completa de instrumentos a nuestra cultura, que indaguen las funciones estudiadas, de una manera más completa, a la vez que evalúen la relación con medidas de inteligencia general, inteligencia emocional e inteligencia premórbida. De éste modo determinar un perfil comprehensivo de los constructos que permita superar las limitaciones del presente estudio.

## 5. Referencias

- Ackerman, P. L., Beier, M. E., & Boyle, M. O. (2005). Working memory and intelligence: The same or different constructs? *Psychological Bulletin, 131*, 30–60.
- Anderson, U., & Lyxell, B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit? *Journal of Experimental Child Psychology, 96*, 197-228.
- American Psychological Association. (1995) Recuperado de: [http://web.archive.org/web/http://www.lrainc.com/swtaboo/taboo/apa\\_01.html](http://web.archive.org/web/http://www.lrainc.com/swtaboo/taboo/apa_01.html)
- Ardila, A. A., & Solís, F. O. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8* (1), 1-21.
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence, 46*, 73-83.
- Berg, D. H. (2008). Working memory and arithmetic calculation in children: The contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 99*, 288-308.
- Blair, J., & Spreen, O. (1989). Predicting premorbid IQ: a revision of the National Adult Reading Test. *The Clinical Neuropsychologist, 3*, 129-136.

- Burin, D. I., Jorge, R. E., Arizaga, R. A., & Paulsen, J. S. (2000) Estimation of premorbid intelligence: The Word Accentuation Test- Buenos Aires Versión. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2 (5), 677-685.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of clinical neuropsychology*, 23 (2), 201-216.
- Crinella, Y. (1999) Brain mechanisms and intelligence. Psychometric g and executive function. *Intelligence*. 27, 299-327.
- Damasio, A. R. (1994). *El error de Descartes: la razón de las emociones*: Andrés Bello.
- Damasio, A. R. (1995). REVIEW: Toward a Neurobiology of Emotion and Feeling: Operational Concepts and Hypotheses. *The Neuroscientist*, 1 (1), 19-25.
- Del Ser, T., González, J., Martínez, S., Delgado C., & Bermejo, F. (1997). Estimation of premorbid intelligence in spanish people with the Word Accentuation Test and its applications to the diagnosis of dementia. *Brain and Cognition*, 33, 343-356.
- Duggan, E. C., & Garcia-Barrera, M. A. (2015). Executive functioning and intelligence. *Handbook of intelligence*, 435-458.
- Filippetti, V. A., Krumm, G., & Raimondi, W. (2015). Funciones Ejecutivas y sus correlatos con Inteligencia Cristalizada y Fluida: Un estudio en Niños y Adolescentes. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2).
- 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.
- García-Arias, M.A. (2012). Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico. (Tesis doctoral).
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., & Roig-Rovira, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de psicología*, 23(2), 289-299.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., Luna-Lario, P., Ibáñez, J., & Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *Revista de Neurología*, 50 (738), 46.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The theory of Multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Development Neuropsychology*, 28 (2), 617-644.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & Van Der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44 (11), 2017-2036.
- Jung R. E., & Haier R. J. (2007). The Parieto-Frontal Integration Theory (P-FIT) of intelligence: converging neuroimaging evidence. *Behaviour Brain Science*, 30, 135-54.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17 (1-4), 281-297.
- López, R. A. C. (2015). Comparación de las funciones ejecutivas frías y calientes en adolescentes con y sin trastorno disocial. *Revista de Neurología*, 50 (5), 291-299.
- Marbán, C. A. H. (2014). Inteligencias múltiples y funciones ejecutivas. *Revista Padres y Maestros*. (357), 24-28.
- 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.
- Monteiro, M., & Peixoto, B. (2014). Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS) no contexto do envelhecimento normal e patológico. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17, 407-416.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., & Rosselli, M. (1999). Neuropsi: A brief neuropsychological test battery in spanish with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 413-433.
- Roca, M., Manes, F., Cetkovich, M., Bruno, D., Ibáñez, A., Torralva, T., & Duncan, J. (2014). The relationship between executive functions and fluid intelligence in schizophrenia. *Frontal Behaviour Neuroscience*, 8, 46.
- Sierra, N., Torralva, T., Roca, M., Manes, F., & Burin, D. B. (2010) Estimación de la inteligencia premórbida en deterioro cognitivo leve y moderado y en déficit ejecutivo. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 2 (1), 25-32.
- Sierra-Sanjurjo, N., & Burin, D. I. (2013). Una revisión de métodos para la estimación de la inteligencia premórbida en España. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 23, 53-71.
- Sierra-Sanjurjo, N., Montañez, P., Sierra-Matamoros, F. A., & Burin, D. (2014). Estimating Intelligence in Spanish: Regression Equations with the Word Accentuation Test and demographic variables in Latin America. *Applied Neuropsychology*, 0, 1-10.

- Spearman, C. (1904). "General intelligence" objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.
- Tirapu- Ustárrroz, J., García- Molina, A., Ríos- Lago, M., & Ardila, A. (2003). Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas. España: Viguera editores.
- Thorsen, C., Gustafsson, J, E., & Cliffordson, C. (2014) The influence of fluid and crystallized intelligence on the development of knowledge and skills. *British Journal of Educational Psychology*, 84, 556-570.
- Querejeta, A., Crostelli, A., Stecco, J.I., Moreno, M, A., Farías-Sarquis, Y., Sabena, C, R., Pilatti, A., Godoy, J.C., & Cupani, M. (2015). Adaptación Argentina de la Behavioural Assessment Dysexecutive Syndrome (BADs). *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7 (3), 47-56.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22 (2), 227-235.
- Wilson, B, A., Alderman, N., Burguess, P., Emslie, H., & Evans, J. (1999). Behavioural Assessment Dysexecutive Syndrome (BADs). Inglaterra: Pearson.
- 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.
- Zelazo, P, D., & Müller, U. (2002). *Executive function in typical and atypical development*. In U. Goswami, Handbook of childhood cognitive development (445-469). Oxford: Blackwell.