

## Evidencias de validez convergente del paradigma Stop-Signal para la medición de la inhibición comportamental en niños

María M. Richard's, Isabel Introzzi, Eliana Zamora, Santiago Vernucci, Florencia Stelzer y María Laura Andrés

*Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología - IPSIBAT (UNMDP – CONICET).  
Mar del Plata, Argentina  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina*

### Resumen

*Uno de los principales procesos ejecutivos es la inhibición. Desde una perspectiva multidimensional de tal proceso, puede destacarse la inhibición comportamental (IC), que permite frenar las tendencias de respuestas dominantes pero inapropiadas. Pese a la importancia de la IC en diferentes dominios, las medidas informatizadas para evaluarla son todavía escasas. En función de ello, se ha diseñado y desarrollado una tarea basada en el paradigma Stop Signal, disponible en una plataforma informatizada denominada Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC), generada en el contexto local. Este trabajo se propone analizar las evidencias de validez interna (teórica) y externa (convergente) de la tarea de IC de la TAC. Para ello, se administró la tarea de IC junto con medidas de impulsividad (UPPS-P) y autocontrol (DSIC-C) a una muestra de 71 niños de 6 a 12 años de edad, y se evaluó el comportamiento de sus principales índices de desempeño. Los resultados mostraron que el porcentaje de respuestas inhibidas estuvo dentro de los criterios de validez del paradigma, y que la IC mostró una tendencia a volverse más eficiente a medida que aumenta la edad; además, se encontraron correlaciones entre los índices de la tarea de IC y la sub-escala Urgencia Negativa de la UPPS-P. Estos datos brindan evidencias de validez de constructo y convergente de la tarea. Se discuten implicancias de estos resultados, considerando posibles limitaciones, así como la importancia de contar con*

---

Correspondencia con los autores: [mariamartarichards@gmail.com](mailto:mariamartarichards@gmail.com)

Este trabajo fue financiado parcialmente con fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Artículo recibido: 6 de diciembre de 2016

Artículo aceptado: 26 de abril de 2017

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

*medidas informatizadas válidas para evaluar procesos ejecutivos de manera independiente.*

*Palabras clave: inhibición comportamental - paradigma Stop Signal - Tareas de Autorregulación Cognitiva - evidencias de validez.*

## **Abstract**

***Evidence of convergent validity of the Stop-Signal paradigm for the measurement of behavioral inhibition in children.*** Inhibition is one of the main executive processes. From a multidimensional perspective of such process, it is possible to emphasize behavioral inhibition (BI), which is responsible for holding dominant, but inappropriate, response tendencies. Despite the importance of BI in different domains, computerized measures for its assessment are yet scarce. Accordingly, a task based on the Stop Signal paradigm has been designed and developed. This task is available on a locally generated computerized platform: Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC). The aim of this study is to analyze the evidence of internal (theoretical) and external (convergent) validity of the BI task of the TAC platform. To achieve this, the BI task along measures of impulsiveness (UPPS-P) and self-control (DSIC-C) were administered to a sample of 71 children aged 6 to 12 years old, and its main performance indices were analyzed. Results showed that the percentage of inhibited responses was within the criteria of the paradigm, and that BI showed a trend in becoming more efficient as age increases. Furthermore, correlations were found between the indices of the BI task and the Negative Urgency subscale of the UPPS-P. These data provide evidence of both construct and convergent validity. Implications of these results are discussed, considering possible limitations, as well as the importance of counting on valid computerized measures for the independent assessment of executive processes.

*Keywords: behavioral inhibition - Stop Signal paradigm - Tareas de Autorregulación Cognitiva - evidence of validity.*

## **1. Introducción**

La inhibición es un proceso que interviene en la supresión de la información que resulta irrelevante para el desempeño de las tareas en curso. Este proceso tiene como función atenuar la interferencia de tendencias prepotentes que pueden originarse en el dominio del pensamiento, la conducta o el ambiente externo (Friedman & Miyake, 2004; Nigg, 2000). Sin este control inhibitorio se estaría a merced de los impulsos, de los viejos hábitos, y de aquellos aspectos del ambiente que impulsan hacia determinado sentido o lugar. Ejercer un control inhibitorio permite elegir y tener la opción de cambiar una línea de conducta o pensamiento (Diamond, 2013).

Uno de los modelos teóricos más difundidos sobre la inhibición es el de Hasher y colaboradores (Hasher, Tonev, Lustig, & Zacks, 2001; Hasher, Lustig, & Zacks,

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

2007; Hasher & Zacks, 1988), el cual considera a la inhibición como un constructo multidimensional conformado por tres funciones inhibitorias: inhibición de acceso, de borrado y de restricción o comportamental (IC). La función de acceso es la encargada de controlar el ingreso de la información irrelevante a la conciencia o foco atencional. La función de borrado es la que se ocupa de suprimir la información irrelevante que ya ha ingresado al foco atencional (ya sea por haber eludido el control de la función de acceso o por haber sido relevante en una situación previa pero no actualmente, como consecuencia de cambios en los objetivos). La función de la IC es suprimir o frenar las tendencias de respuestas dominantes (impulsos), pero que resultan inapropiadas.

La IC es un recurso ejecutivo importante para el autocontrol (Canet-Juric, Introzzi, Andrés & Stelzer, 2016). El autocontrol se define como la capacidad de anular o modificar de forma consciente y esforzada los impulsos para regular el comportamiento, el pensamiento y las emociones a fin de alcanzar metas a largo plazo (Baumeister, Vohs, & Tice, 2007; De Ridder, Lensvelt-Mulders, Finkenauer, Stok, & Baumeister, 2012. Es el opuesto de la conducta impulsiva, entendida como la incapacidad de regular la atención, las emociones y el comportamiento para el logro de metas (Tsukayama, Duckworth, & Kim, 2013). En este sentido, resulta esperable que la IC presente asociaciones con la capacidad de autocontrol, aunque esta relación debiera de ser moderada, ya que el autocontrol requiere de la intervención de varios recursos y sistemas cognitivos más allá de la IC (Fujita, 2011), por ejemplo otras funciones ejecutivas como memoria de trabajo o flexibilidad cognitiva (Canet Juric, et al., 2016). Es decir, la inhibición es un recurso clave para el logro del autocontrol, pero no el único (Hoffman 2014, comunicación personal, citado en Canet Juric, et al., 2016). El bajo autocontrol se ha equiparado con la impulsividad y las fallas en el control de la misma se han asociado con una baja IC (Canet Juric et al., 2016; Diamond, 2013). De modo que sería esperable que mayores niveles de IC se asocien positivamente con la capacidad de autocontrol y negativamente con la impulsividad.

En nuestro medio existen cuestionarios de lápiz y papel destinados a la evaluación de las conductas impulsivas (Caneto, Bonino, & Pilatti, 2015; Pilatti, Lozano, & Cyders, 2015, entre otros). Sin embargo, contar con instrumentos informatizados que permitan evaluar la IC representaría un aporte complementario a los instrumentos ya disponibles. Las medidas informatizadas permiten la administración estandarizada, la realización múltiples ensayos y el cálculo preciso de los tiempos de reacción (Hughes, 2011).

Teniendo en consideración la importancia de la IC y las ventajas de las medidas informatizadas, se ha diseñado y desarrollado una tarea informatizada para la medición de la IC disponible en una plataforma denominada Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC, Introzzi & Canet Juric, 2014). La tarea de IC está basada en el paradigma de “la señal de parar”, SSP por sus siglas en inglés -*Stop Signal Paradigm*-. Este paradigma es uno de los procedimientos más utilizados para evaluar la IC (Logan, Schachar, & Tannock, 1997; Morein- Zamir & Kingstone, 2006; Verbruggen & Logan 2008). En el mismo, el participante debe realizar una tarea

primaria, como por ejemplo presionar la tecla izquierda cuando se presenta la letra X y la derecha frente a la O. Ocasionalmente y de manera imprevista, luego de la presentación del estímulo aparece una señal de parar (*stop*) que indica que se debe frenar el impulso a responder, es decir, inhibir la ejecución de la respuesta (i.e. no presionar la tecla). El valor de este paradigma radica en que permite evaluar la inhibición de una conducta en curso, es decir, de una respuesta prepotente que se ha iniciado debido a la presentación de los estímulos *target* pero que debe detenerse rápidamente debido a la señal (Logan, Cowan, & Davies, 1984). El procedimiento permite medir de esta manera la latencia del acto interno de control (Logan & Cowan, 1984), es decir, del tiempo que tarda el sujeto en inhibir su respuesta. El tiempo de frenado, SSRT por sus siglas en inglés -*Stop Signal Reaction Time*-, es el principal índice de desempeño del paradigma y constituye una medida exclusiva de este procedimiento.

En función de las evidencias disponibles acerca de las dificultades en la evaluación independiente de los procesos de control ejecutivo en general, y de la inhibición comportamental en particular (Hughes, 2011), y considerando los principales supuestos teóricos derivados del SSP, se espera encontrar dos tipos de resultados.

En primer lugar, como criterios de validez interna, esperamos obtener entre un 40 - 60 % de respuestas correctas frente a la señal de parar en la tarea informatizada de IC. De acuerdo a la demanda de la tarea y al método de ajuste dinámico, llega un momento en el que el sujeto falla el 50% de las veces (Logan et al., 1997), por lo que considerar la precisión de los ensayos permite el cálculo adecuado de los principales índices del paradigma (Logan et al., 1997). Como otro criterio de validez interna esperamos encontrar un incremento en la eficiencia de la inhibición comportamental asociada la edad (Davidson, Amso, Anderson & Diamond, 2006; Best & Miller, 2010).

En segundo lugar, encontrar un patrón de asociación entre un mejor desempeño de la IC y un mayor grado de autocontrol y/o menor nivel de impulsividad (criterios de validez externa). Algunos estudios que han utilizado el paradigma SSP en diversos trastornos como el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) (Aron & Poldrack, 2005; Lijffijt, Kenemans, Verbaten, & van Engeland, 2005; Schachar, Logan, Robaey, Chen, Ickowicz, & Barr, 2007; Schachar et al., 2005), el síndrome de Tourette (Goudriaan, Oosterlaan, De Beurs, & Van Den Brink, 2006), y los trastornos obsesivos compulsivos (Chamberlain, Fineberg, Blackwell, Robbins, & Sahakian, 2006; Menzies et al, 2007), han encontrado diferencias significativas en el desempeño de este paradigma respecto a un grupo de niños con desarrollo típico. Específicamente, los hallazgos muestran que los niños con estas patologías presentan SSRT significativamente mayores respecto al grupo control. Por otro lado, en relación al desarrollo típico en niños de edad preescolar y escolar, se han obtenido resultados que muestran una progresiva disminución del SSRT (Blackwell, Chatham, Wiseheartd, & Munakata, 2014; Howard, Johnson, & Pascual-Leone, 2014; Lee, Lo, Li, Sung, & Hung. 2015).

De este modo, los objetivos de este trabajo son: (1) presentar evidencias de validez interna (criterios teóricos), y (2) obtener evidencias de validez externa (convergente) de la tarea de IC de la TAC mediante el análisis de sus relaciones con medidas de impulsividad y autocontrol en niños de 6 a 12 años de edad.

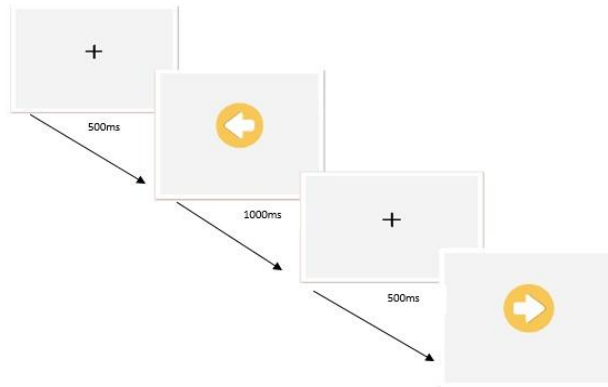
## 2. Método

### *Participantes*

Los niños que formaron parte de la muestra eran alumnos pertenecientes a escuelas públicas y privadas de las ciudades de Mar del Plata, Miramar, Santa Clara del Mar y Punta Alta (todas dentro de la provincia de Buenos Aires), que se encontraban cursando desde primero a sexto año de educación primaria ( $n = 71$ ;  $M_{\text{edad}} = 8,66$  años;  $DE = 2,02$  años; género: 59,15% mujeres y 40,85 % varones), con un estatus social de nivel medio de acuerdo al Índice de Status Social de Hollingshead (2011). Los criterios de inclusión fueron: (a) rango de edad de entre 6 y 12 años; (b) no poseer diagnóstico neuropsicológico ni de trastornos del aprendizaje; y (c) no ser repitentes. Luego de un análisis preliminar, la muestra quedó conformada por 64 niños debido a que se excluyeron 7 casos por no haber cumplido con los criterios internos de validez de la tarea (ver Verbruggen, Logan, y Stevens, 2008).

### *Instrumentos*

IC. Para la medición de este proceso se utilizó la tarea de IC de la plataforma Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC, Introzzi & Canet Juric, 2013). Esta tarea está diseñada según el paradigma de la “señal de parar”, PSP (Logan et al., 1997; Morein et al., 2006; Verbruggen & De Houwer, 2007; Verbruggen & Logan 2009). La tarea está integrada por dos bloques de práctica de 32 ensayos cada uno (bloque 1 y bloque 2) y por un bloque experimental de 128 ensayos (bloque 3). En el bloque 1 de práctica se presentan solo ensayos *go* o de ejecución. Cada ensayo se inicia con la presentación de un punto de fijación que consiste en una cruz que aparece en el centro de la pantalla y que se mantiene durante 500 ms. Luego la cruz desaparece y aparece una flecha en color durante 1000 ms señalando hacia la izquierda o hacia la derecha. El participante debe presionar lo más velozmente posible la tecla izquierda o derecha en función de la orientación de la flecha. La orientación de las flechas se distribuye de manera aleatoria, 50% hacia cada dirección. Este bloque se define como la tarea primaria (ver Figura 1).



**Figura 1.** Ensayos *go* o de ejecución. Tarea de Inhibición Comportamental *Stop Signal* de la TAC

A continuación, se presenta el bloque 2 de práctica, donde el participante debe realizar la misma tarea que en bloque anterior (tarea primaria) pero en este caso se solicita que intente detener su respuesta cada vez que escuche una señal auditiva de parar o *stop* (tarea secundaria) (ver Figura 2). La señal de parar se presenta en el 25% de los ensayos y a distintos intervalos luego de la presentación de la flecha (Intervalos de la Señal de Parar, ISP). Todos los ensayos (8 con señal de parar y 24 de ejecución) están mezclados de manera aleatoria. El ISP correspondiente al primer ensayo es fijo, pues la señal aparece a los 250 ms. de presentado el estímulo, pero luego el intervalo se ajusta en función del desempeño del sujeto. Este procedimiento de ajuste dinámico, consiste en incrementar en 50 ms el intervalo correspondiente al próximo ensayo si se logra inhibir la respuesta y en disminuirlo en 50 ms en el caso de que exista una respuesta (i.e. falla inhibitoria) (ver Logan et al., 1997; Osman, Kornblum, y Meyer, 1986). Este método es uno de los más utilizados y confiables para el cálculo del tiempo de frenado (TF) (Band, Van der Molen, y Logan, 2003; Logan et al., 1997). El TF constituye el principal índice de desempeño ligado a la tarea puesto que refleja el tiempo que demora el participante en detener su respuesta en los ensayos de parar o *stop*.



**Figura 2.** Ensayos *stop*. Tarea de Inhibición Comportamental *Stop Signal* de la TAC

El bloque 3 experimental es el que permite obtener los distintos índices de desempeño para el cálculo del TF. Por este motivo está compuesto por una cantidad mayor de ensayos (128): el 75% son ensayos de ejecución (96) y el 25% restante son ensayos de parar (32). La distribución de los ensayos es aleatoria y la secuencia y duración de los estímulos en pantalla es equivalente al bloque anterior. Para la estimación del TF se utilizan dos medidas básicas: (a) la media correspondiente a los tiempos de respuesta en los ensayos de ejecución (75% de los ensayos) y (b) la media correspondiente de los ISP que no registran fallas inhibitorias (ausencia de respuesta en ensayos de parar). Finalmente, el TF se calcula sustrayendo el ISP promedio del TR promedio obtenido en los ensayos de ejecución (para una explicación más detallada del procedimiento de cálculo del índice TF y del modelo en que se fundamenta, ver Introzzi, Richard's, Comesaña, & Canet-Juric, 2014).

Autocontrol. Para la medición del autocontrol se utilizó la Escala de Heteroinforme de Dominio Específico de Impulsividad para Niños [*Domain Specific Impulsivity Scale for Children (DSIS-C)*]; Tsukayama, Duckworth, y Kim, 2013), que permite indagar el comportamiento impulsivo en diferentes contextos o dominios como el social y el escolar. Dado a que la escala original está en inglés, se realizó una traducción de la escala original al español, y luego se corroboró la pertinencia de la traducción con otro par científico. Luego, se realizó una prueba piloto con 12 niños, sus padres y 3 docentes de nivel primario, que no incorporó modificaciones.

La escala para padres, docentes y niños consta de 8 ítems de comportamientos frecuentes, con cinco opciones de respuestas posibles que indagan la frecuencia con la que ha realizado la conducta: “casi nunca”, “aproximadamente una vez por mes”, “aproximadamente dos o tres veces al mes”, “aproximadamente una vez por semana” y “casi todos los días”. Tsukayama et al. (2013) reportan valores adecuados de consistencia interna, que van de  $\alpha=.63$  a  $\alpha=.91$ , con una media de .81. En nuestro estudio la consistencia interna de las escalas fue de  $\alpha=.84$  (niños),  $\alpha=.78$  (padres), y  $\alpha=.81$  (docentes), con una media de .81.

**Impulsividad.** Para la evaluación de la impulsividad se utilizó la Escala de Impulsividad UPPS-P-versión en español (Verdejo- García et al., 2010) adaptada al contexto local por Pilatti et al. (2015). La escala es autoadministrable y está compuesta por 40 ítems que miden cinco dimensiones de la impulsividad: Urgencia Negativa (UN), que hace referencia a la incapacidad para anular los impulsos en momentos negativos; (Falta de) Perseverancia, que hace referencia a la imposibilidad de enfocar tareas (PERS); (Falta de) Premeditación (PREM), hace referencia a actuar antes de pensar; Búsqueda de Sensaciones (BS), que se refiere a la atracción por actividades interesantes y arriesgadas; Urgencia Positiva (UP), que se refiere a la incapacidad para anular los impulsos en momentos positivos. Los ítems están puntuados en una escala Likert de cuatro puntos que van desde “nada como yo”, “no como yo”, “algo como yo” a “muy parecido a mí”. En la escala se le pide al sujeto que marque el número que mejor lo describe. Durante la prueba piloto realizada a 12 niños, se encontró que los niños menores de 9 años tenían dificultad para comprender el ítem 5 (“cuando estoy muy entusiasmado, no pienso en las consecuencias de mis acciones”) y el ítem 9 (“me gustaría hacer esquí acuático”), motivo por el cual se procedió a la modificación del deporte por otro deporte extremo, y a la lectura de los ítems para los niños menores de 9 años. Los niños mayores de esa edad realizaron la evaluación de forma individual (autoadministrable). Caneto et al. (2015) reportaron en niños y adolescentes argentinos una adecuada validez de constructo de los ítems que componen las cinco dimensiones de la escala y consistencia interna de cada una de las dimensiones evaluadas (desde  $\alpha=.71$  hasta  $\alpha=.84$ ). En nuestro estudio la consistencia interna de las escalas que evalúan cada dimensión osciló entre  $\alpha=.70$  hasta  $\alpha=.80$ , presentando valores similares a los ya reportados en nuestro medio (Caneto et al., 2015).

### *Procedimiento*

Se utilizó un diseño correlacional transversal (Montero y León, 2007). Las evaluaciones fueron realizadas dentro de las instituciones educativas a las que asistían los niños, de forma individual y por operadores entrenados para tal fin. El orden de administración de los instrumentos fue aleatorizado en los distintos participantes. Se solicitó el consentimiento informado de los padres y/o tutores, y el asentimiento del niño para participar en el estudio. Para la implementación de esta investigación se tomaron los lineamientos éticos que comprenden las actividades destinadas a obtener conocimientos sobre procesos psicológicos en seres humanos, recomendados por la *American Psychological Association*, los principios establecidos por la Convención Internacional sobre los Derechos del Niño, y los lineamientos dados por CONICET para el comportamiento ético en las Ciencias Sociales y Humanidades.

### *Análisis de datos*

El plan para el análisis de datos se efectuó en distintos pasos. En primer lugar, para determinar el cumplimiento de los criterios de validez interna se aplicó un análisis de diferencias de medias en función del grupo de edad (ANOVA de un factor). En



segundo lugar, con el objeto de analizar los criterios de validez externa se evaluaron las correlaciones entre las medidas directas e indirectas controlando el efecto de la edad (correlaciones parciales). Los datos fueron procesados y analizados con el programa estadístico SPSS 19.0 (IBM).

### 3. Resultados

#### Análisis descriptivos

En primer lugar se analizaron los estadísticos descriptivos correspondientes a los principales indicadores de los instrumentos administrados y se exploró el tipo de distribución de los datos. Se observa que los valores de asimetría y curtosis son en todos los casos apropiados para realizar análisis paramétricos.

**Tabla 1.** Media y Desvío Estándar de las variables bajo estudio

| Grupo      | N  | Stop Signal |        |        |        | DSIS-C            |      |       |      | UPPS-P |      |       |      |       |      |       |      |
|------------|----|-------------|--------|--------|--------|-------------------|------|-------|------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|            |    | TF          |        | ISP    |        | Autocontrol total |      | UN    |      | PERS   |      | PREM  |      | BS    |      | UP    |      |
|            |    | M           | DE     | M      | DE     | M                 | DE   | M     | DE   | M      | DE   | M     | DE   | M     | DE   | M     | DE   |
| 6-7 años   | 25 | 524,52      | 116,38 | 262,99 | 131,80 | 14,94             | 5,30 | 18,52 | 5,22 | 16,12  | 2,74 | 15,92 | 3,25 | 19,84 | 6,16 | 20,16 | 5,84 |
| 8-9 años   | 15 | 511,19      | 118,92 | 207,78 | 119,15 | 15,23             | 3,43 | 19,33 | 5,80 | 15,60  | 2,85 | 16,00 | 3,27 | 20,27 | 5,68 | 18,93 | 5,73 |
| 10-12 años | 24 | 470,53      | 124,03 | 254,32 | 119,31 | 15,10             | 2,68 | 17,08 | 3,80 | 15,50  | 4,34 | 15,92 | 4,18 | 20,46 | 6,09 | 18,92 | 5,17 |
| Total      | 64 | 501,15      | 120,48 | 246,80 | 124,33 | 15,07             | 3,99 | 18,17 | 4,90 | 15,77  | 3,41 | 15,94 | 3,58 | 20,17 | 5,94 | 19,41 | 5,51 |

*Nota:* DSIS-C= Escala de Heteroinforme de Dominio Específico de Impulsividad para Niños; UPPS-P= Escala de Impulsividad, versión en español; TF= Tiempo de Frenado; ISP= Intervalo de la Señal de Parar; UN= Urgencia Negativa; PERS= (Falta de) Perseverancia; PREM= (Falta de) Premeditación; BS= Búsqueda de Sensaciones; UP= Urgencia Positiva; M= Media; DE= Desvío Estándar.

**Tabla 2.** Asimetría y Curtosis de las variables bajo estudio

|       | N  | Stop Signal |     |     |      | DSIS-C            |      |      |      | UPPS-P |      |      |     |     |      |      |      |
|-------|----|-------------|-----|-----|------|-------------------|------|------|------|--------|------|------|-----|-----|------|------|------|
|       |    | TF          |     | ISP |      | Autocontrol total |      | UN   |      | PERS   |      | PREM |     | BS  |      | UP   |      |
|       |    | AS          | KS  | AS  | KS   | AS                | KS   | AS   | KS   | AS     | KS   | AS   | KS  | AS  | KS   | AS   | KS   |
| Total | 64 | -,26        | ,51 | ,61 | -,13 | ,72               | 1,02 | -,09 | -,66 | ,01    | -,31 | -,01 | ,01 | ,05 | 1,02 | -,14 | -,40 |

*Nota:* DSIS-C= Escala de Heteroinforme de Dominio Específico de Impulsividad para Niños; UPPS-P= Escala de Impulsividad, versión en español; TF= Tiempo de Frenado; ISP= Intervalo de la Señal de Parar; UN= Urgencia Negativa; PERS= (Falta de) Perseverancia; PREM= (Falta de) Premeditación; BS= Búsqueda de Sensaciones; UP= Urgencia Positiva; AS= Asimetría; KS= Curtosis.

*Análisis de validez interna/constructo de la tarea de IC de la TAC*

El criterio principal de validez interna consiste en el porcentaje de respuestas correctas frente a la señal de parar. Debido al tipo de procedimiento utilizado para la estimación del TF (ver método de ajuste dinámico en descripción de las tareas) lo esperable es que los participantes logren aproximadamente entre el 40 y 60 % de respuestas correctas (ver Logan et al., 1997; Verbruggen et al., 2008). Por lo tanto, como 7 casos obtuvieron valores superiores al 60 % en sus respuestas correctas frente a la señal de parar se decidió excluirlos de la muestra, por no cumplir con este criterio interno que permite el posterior cálculo del TF. Los 64 casos restantes analizados en la muestra presentaron un porcentaje de precisión  $M= 51,74$ ;  $DE= 12,68$  en los ensayos stop.

En cuanto al criterio madurativo de mejora en el desempeño conforme aumenta la edad (Hogan, 2015), se observa que el TF tiende a disminuir (ver Tabla 1), sin embargo no alcanza la significancia estadística ( $F(2, 61) = 1.31$ ;  $p > .05$ ).

*Análisis de validez externa (tipo convergente) de la tarea de IC de la TAC*

Se realizaron correlaciones parciales, controlando la edad, entre el ISP, el TF, y las escalas de Autocontrol e Impulsividad. Los resultados se muestran en la Tabla 3. No se encontraron correlaciones significativas entre los índices de la tarea de IC y las puntuaciones en la escala de Autocontrol. Al analizar las correlaciones entre los índices de la tarea de IC y las distintas sub-escalas de Impulsividad, se encontró que el ISP presentó una correlación negativa con la escala UN de la UPPS-P ( $r= .25$ ,  $p= .05$ ), mientras que el índice TF presentó una correlación positiva con la escala UN de la UPPS-P ( $r= .36$ ,  $p= .003$ ).

**Tabla 3.** Correlaciones parciales entre índices de Inhibición Comportamental, Impulsividad y Autocontrol, controlando por edad

| Índice<br>Signal | Stop | DSIS-C               | UPPS-P |      |      |      |      |
|------------------|------|----------------------|--------|------|------|------|------|
|                  |      | Autocontrol<br>total | UN     | PERS | PREM | BS   | UP   |
| ISP              |      | .06                  | -.25*  | .08  | -.10 | .09  | -.09 |
| TF               |      | -.11                 | .36**  | -.10 | .20  | -.01 | .16  |

*Nota:* DSIS-C= Escala de Heteroinforme de Dominio Específico de Impulsividad para Niños; UPPS-P= Escala de Impulsividad, versión en español; UN= Urgencia Negativa; PERS= (Falta de) Perseverancia; PREM= (Falta de) Premeditación; BS= Búsqueda de Sensaciones; UP= Urgencia Positiva; ISP= Intervalo de la Señal de Parar; TF= Tiempo de Frenado.

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

## 4. Discusión

El Paradigma *Stop Signal* es uno de los procedimientos más utilizados para medir la IC dado que aporta un índice, que no es posible obtener con otros paradigmas de IC, denominado TF y que posibilita estimar el tiempo que necesita el sujeto para inhibir una respuesta prepotente. Específicamente el paradigma permite medir la habilidad del sujeto para inhibir una respuesta que ya ha sido iniciada y que debe detenerse rápidamente (Logan et al., 1984). Sin embargo, a pesar de su importancia, el paradigma no ha sido suficientemente difundido en nuestro medio, probablemente debido a la complejidad de los análisis matemáticos de base y a la escasez de instrumentos informatizados que permitan utilizarlo (Introzzi et al., 2014; Richard's et al., en prensa). Por este motivo, el trabajo se propuso analizar las evidencias de validez interna (teórica) y externa (convergente) de una tarea desarrollada en nuestro contexto y basada en este paradigma experimental. Para ello, se administró la tarea *Stop Signal* de la TAC, junto con medidas de impulsividad y autocontrol en niños de 6 a 12 años de edad.

El primer paso consistió en analizar el cumplimiento de los dos principales criterios de validez interna de la tarea: (1) el porcentaje de respuestas correctas inhibidas en los ensayos de la señal de parar, y (2) el criterio madurativo asociado a la edad.

El primer criterio, deriva del procedimiento de ajuste dinámico que implementa la tarea. Como ya se mencionó, el procedimiento consiste en un incremento de la dificultad de la tarea cuando la persona emite una respuesta correcta (es decir cuando logra frenar su conducta), y en una disminución de esta dificultad cuando su respuesta es errónea (es decir, cuando no logra frenar su conducta). Básicamente la dificultad se manifiesta en el ISP: cuanto más extenso es el intervalo, más compleja es la tarea. De este modo, llega un momento en el que la persona acierta el 50% y falla el 50%. Por ello, el criterio de lograr un 50% de respuestas correctas constituye el principal criterio de validez, dado que es el indicador más claro del adecuado funcionamiento del proceso de ajuste dinámico. Por otra parte, cabe recordar que el TF constituye el principal índice de desempeño aportado por la tarea, el cual depende de un adecuado funcionamiento de este procedimiento de ajuste. En este estudio, los resultados mostraron que los niños inhiben el 51,74 % de sus respuestas, lo que indica un adecuado ajuste del método implementado para la estimación del TF (para una descripción más detallada del método de ajuste dinámico ver Logan et al., 1997; Verbrugen y Logan, 2008), aportando evidencia para la validez interna de la tarea de IC de la TAC.

En cuanto al segundo criterio, se observa una tendencia a la disminución del TF asociado al incremento de la edad (Hogan, 2015; Howard et al., 2014), aunque ésta no alcanza a ser estadísticamente significativa. Probablemente, el número de niños de cada grupo de edad no alcanza a ser suficiente para detectar las diferencias intergrupo, de manera tal que aunque los TF disminuyen gradualmente, no es posible evidenciar de manera significativa esta tendencia. Pese a esto, es posible pensar que

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

esta tendencia a la mejora en el rendimiento indicaría que la IC se desarrolla con la edad. Estos hallazgos estarían en línea con la literatura, que indica que en el transcurso del desarrollo los procesos inhibitorios aumentan su eficiencia (Diamond, 2013; Harnishfeger, 1995; Harnishfeger & Bjorklund, 1993). Se destaca una mayor eficiencia de la IC a medida que aumenta la edad en la etapa escolar entre los 6 y 12 años de edad, lo que contribuye a la validez de constructo de esta tarea.

Por otro lado, dado que no se han registrado instrumentos que evalúen el mismo constructo -el acto interno de control de una conducta prepotente en curso- (Sharma, Markon, y Clark, 2014) se decidió trabajar con medidas de cuestionarios que han mostrado correlaciones moderadas (Duckworth y Kern, 2011), como el UPPS-P y el DSIS-C para aportar evidencias de validez externa (convergente).

Con respecto a la escala de Autocontrol DSIS-C, no se encontraron correlaciones significativas entre los principales índices de la tarea de IC y los valores de autocontrol de la escala. Estos resultados pueden deberse a que la IC es un recurso para el logro exitoso del autocontrol pero no el único (Hoffman, Schmeichel & Baddeley, 2012). Con respecto a la escala de Impulsividad UPPS-P, se analizaron las relaciones entre los dos índices de la tarea de IC y las distintas sub-escalas de la UPPS-P, y se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre el ISP y la sub-escala UN. En este sentido, los niños que tardan más en inhibir una respuesta que requiere esfuerzo, pueden controlar mayormente sus conductas prepotentes ante situaciones que les generan malestar. Por otro lado, la relación observada entre el TF y la UN sugiere que una falla en la IC se asocia con la incapacidad para anular los impulsos en situaciones que son negativas o perjudiciales para los niños (Duckworth & Steinberg, 2015; Hoffman & Kotabe, 2012).

Debido al carácter multidimensional del continuo Impulsividad- Autocontrol, y al solapamiento con constructos relacionados como la demora de la gratificación, IC, autorregulación (Fujita, 2011), las correlaciones entre las diferentes medidas fueron moderadas, de la misma forma que las relaciones presentadas por los estudios que abordan la temática (Duckworth & Kern, 2011). En conjunto, estos datos brindan evidencias de validez de constructo y convergente de la tarea de IC de la TAC en población infantil utilizando medidas adaptadas y válidas para nuestro contexto.

Se destaca que estos resultados son preliminares y que constituyen una primera aproximación al problema de estudio. Por este motivo, y dada la tendencia encontrada relativa al incremento asociado al desarrollo y al cumplimiento del principal criterio de validez interna, consideramos de interés replicar el estudio con muestras de mayor tamaño. Esto último permitiría obtener evidencia más sólida y consistente en relación a la trayectoria evolutiva de la IC por un lado, y por otro lograr un mayor alcance de generalización.

Finalmente, aunque el desarrollo de la IC es una de las funciones más estudiadas en niños, son escasos los estudios que utilizan esta tarea desde el modelo inhibitorio multidimensional (Diamond, 2013). Al respecto, el diseño de la tarea de IC de la TAC, permite la medición de los procesos ejecutivos de manera independiente y aislando la intervención de otros procesos cognitivos -ejecutivos y no ejecutivos- que

dificultarían la interpretación de los resultados. No se puede dejar de lado la importancia de contar con una batería de evaluación como la TAC, que cuenta con un sistema informatizado en su totalidad y un diseño con un entorno atractivo, que resulta estimulante para el evaluado. Por otra parte, al presentarse como una modalidad de evaluación informatizada, implica ciertas ventajas que comparte con técnicas de las mismas características como la mayor precisión en el registro de las respuestas y la facilidad relativa al procedimiento de administración, puntuación e interpretación de sus resultados a pesar de involucrar exhaustivos cálculos en sus principales índices.

La tarea de IC utilizada en el presente estudio cuenta con estas características, que sumadas a los aportes sobre las evidencias de validez presentadas, la convierten en una tarea de gran utilidad al momento de evaluar de forma relativamente simple y en un entorno dinámico el funcionamiento inhibitorio, y en particular, la inhibición comportamental.

## Bibliografía

- Aron, A.R. y Poldrack, R.A. (2005). The cognitive neuroscience of response inhibition: relevance for genetic research in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 57, 1285–1292
- Band, G. P., Van Der Molen, M. W., y Logan, G. D. (2003). Horse-race model simulations of the stop-signal procedure. *Acta Psychologica*, 112(2), 105-142.
- Baumeister, R.F., Vohs, K.D. y Tice, D.M. (2007). The strength model of self-control. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 351–355.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660.
- Blackwell, K., Chatham, Ch., Wiseheart, M., y Munakata, Y. (2014). A developmental window into trade-offs in executive function: the case of task switching versus response inhibition in 6-year-olds. *Neuropsychologia*, 62, 356–364.
- Canet-Juric, L., Introzzi, I., Andrés, M. L., y Stelzer, F. (2016). La contribución de las funciones ejecutivas a la autorregulación. *Cuadernos de Neuropsicología/ Panamerican Journal of Neuropsychology*, 10(2), 106-128.
- Caneto, F., Bonino, P. y Pilatti, A. (Agosto, 2015) Propiedades psicométricas de la UPPS-P en español para niños y adolescentes. XV Reunión Nacional y IV Encuentro Internacional de la AACC.
- Chamberlain, S. R., Fineberg, N. A., Blackwell, A. D., Robbins, T. W., y Sahakian, B. J. (2006). Motor inhibition and cognitive flexibility in obsessive-compulsive disorder and trichotillomania. *American Journal of Psychiatry*, 163(7), 1282-1284.

Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, *44*(11), 2037-2078.

De Ridder, D., Lensvelt-Mulders, G., Finkenauer, C. F., Stok, M. y Baumeister, R. F. (2012). Taking stock of self-control: A meta-analysis of how trait self-control relates to a wide range of behaviors. *Personality and Social Psychology Review*, *16*(1) 76–99.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135-168.

Duckworth, A. L., y Kern, M. L. (2011). A meta-analysis of the convergent validity of self-control measures. *Journal of Research in Personality*, *45*(3), 259-268.

Duckworth, A. L., y Steinberg, L. (2015). Unpacking Self-Control. *Child Development Perspectives*, *9*(1), 32-37.

Eigsti, I. M., Zayas, V., Mischel, W., Shoda, Y., Ayduk, O., Dadlani, M. B., ... y Casey, B. J. (2006). Predicting cognitive control from preschool to late adolescence and young adulthood. *Psychological Science*, *17*(6), 478-484.

Friedman, N. P., y Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(1), 101.

Fujita, K. (2011). On conceptualizing self-control as more than the effortful inhibition of impulses. *Personality and Social Psychology Review*, *15*(4) 352– 366.

Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., De Beurs, E., y Van Den Brink, W. (2006). Neurocognitive functions in pathological gambling: a comparison with alcohol dependence, Tourette syndrome and normal controls. *Addiction*, *101*(4), 534-547.

Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition. In F. N. Dempster y C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition* (pp. 175-204). New York: Academic Press.

Harnishfeger, K. y Bjorklund, D. (1993). The ontogeny of inhibition mechanisms: A renewed approach to cognitive development. In *Emerging themes in cognitive development* (pp. 28-49). Springer New York

Hasher, L. y Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 22, pp. 193-225). San Diego, CA: Academic Press.

Hasher, L., Lustig, C., y Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, y J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.

Hasher, L., Tonev, S. T., Lustig, C., y Zacks, R. T. (2001). Inhibitory control, environmental support, and self-initiated processing in aging. *Perspectives on human memory and cognitive aging: Essays in honour of Fergus Craik*, 286-297.

Hofmann, W. y Kotabe, H. (2012). A general model of preventive and interventive self-control. *Social and Personality Psychology Compass*, *10*(6), 707–722.

Hofmann, W., Schmeichel, B. J., y Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 174–80.

Hogan, T. P. (2015). *Pruebas psicológicas: una introducción práctica*. Editorial El Manual Moderno.

Hollingshead, A. B. (2011). Four Factor Index of Social Status. *Yale Journal of Sociology*, 8, 21–52.

Howard, S. J., Johnson, J., y Pascual-Leone, J. (2014). Clarifying inhibitory control: Diversity and development of attentional inhibition. *Cognitive Development*, 31(1), 1-21.

Hughes, C. (2011). Changes and challenges in 20 years of research in to the development of executive functions. *Infant and Child Development*, 20, 251–271.

Introzzi, I. y Canet-Juric, L. (2013) Tareas de Autorregulación Cognitiva. En Introzzi, I., Canet-Juric, L., Comesaña, A., Andrés, M. L. y Richard's, M. (2013). Evaluación de la Autorregulación cognitiva y emocional. Presentación de un Programa. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (suplemento)*, 1-11.

Introzzi, I., Richard's, M., Comesaña, A., y Canet-Juric, L. (2014). El paradigma stop signal como medida de inhibición conductual. *Medicas UIS*, 27(3), 89-98.

Lee, H., Lo, Y., Li, K., Sung, W., y Hung, Ch. (2015). The relationship between the development of response inhibition and intelligence in preschool children. *Frontiers in Psychology*. 6: 802.

Lijffijt, M., Kenemans, J. L., Verbaten, M. N., y van Engeland, H. (2005). A meta-analytic review of stopping performance in attention-deficit/hyperactivity disorder: deficient inhibitory motor control? *Journal of Abnormal Psychology*, 114(2), 216-222

Logan, G. D., Cowan, W. B., y Davis, K. A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: a model and a method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(2), 276.

Logan, G. D., Schachar, R. J., y Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science*, 8(1), 60-64.

Menzies, L., Achard, S., Chamberlain, S. R., Fineberg, N., Chen, C. H., Del Campo, N., y Bullmore, E. (2007). Neurocognitive endophenotypes of obsessive-compulsive disorder. *Brain*, 130(12), 3223-3236.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., y 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(1), 49-100.

Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... y Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 2693-2698.

Montero, I., y León, O. G. (2007). Guía para nombrar los estudios de investigación en Psicología [A Guide for naming research studies in Psychology]. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.

Morein-Zamir, S., y Kingstone, A. (2006). Fixation offset and stop signal intensity effects on saccadic countermanding: a crossmodal investigation. *Experimental Brain Research*, 175(3), 453-462.

Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, 127(5), 571. doi:10.1037/0033-2909.127.5.571

Osman, A., Kornblum, S., y Meyer, D. E. (1986). The point of no return in choice reaction time: controlled and ballistic stages of response preparation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12(3), 243.

Pilatti, A., Lozano, O. M., y Cyders, M. A. (2015). Psychometric properties of the spanish version of the UPPS-P impulsive behavior scale: A Rasch rating scale analysis and confirmatory factor analysis. *Psychological Assessment*, 27(4), 10.

Richard's, M., Vernucci, S., Zamora, E., Canet Juric, L., Introzzi, I., y Guardia, J. (2017, *En prensa*). Contribuciones empíricas para la validez de grupos contrastados de la Batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC). *Interdisciplinaria*, 34, 1.

Schachar, R., Tannock, R., Marriott, M., y Logan, G. (1995). Deficient inhibitory control in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 23(4), 411-437.

Schachar, R., y Logan, G. D. (1990). Impulsivity and inhibitory control in normal development and childhood psychopathology. *Developmental Psychology*, 26(5), 710.

Schachar, R. J., Crosbie, J., Barr, C. L., Ornstein, T. J., Kennedy, J., Malone, M., y Pathare, T. (2005). Inhibition of motor responses in siblings concordant and discordant for attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 162(6), 1076-1082.

Sharma, L., Markon, K. E., y Clark, L. A. (2014). Toward a theory of distinct types of "impulsive" behaviors: A meta-analysis of self-report and behavioral measures. *Psychological Bulletin*, 140(2), 374.

Tsukayama, E., Duckworth, A. L., y Kim, B. (2013). Domain-specific impulsivity in school-age children. *Developmental Science*, 16(6), 879-893.

Verbruggen, F., Logan, G. D., y Stevens, M. A. (2008). STOP-IT: Windows executable software for the stop-signal paradigm. *Behavior Research Methods*, 40 (2), 479-483.

Verdejo-García, A., del Mar Sánchez-Fernández, M., Alonso-Maroto, L. M., Fernández-Calderón, F., Perales, J. C., Lozano, Ó. y Pérez-García, M. (2010). Impulsivity and executive functions in polysubstance-using rave attenders. *Psychopharmacology*, 210(3), 377-392.