

**Evidencias de validez de la Tarea de los dedos en una modalidad de administración asincrónica.**

**Validity evidence of the finger task in an asynchronous administration modality.**

Isabel Introzzi<sup>1</sup>, Matías Jonás García<sup>2</sup>, Marta Gisele Villaroia<sup>3</sup>, Maria Silvina Demagistri<sup>4</sup> & Yesica Aymune<sup>5</sup>.

**Resumen**

La batería de Autorregulación Cognitiva -TAC- es una herramienta informatizada para la evaluación de los principales procesos ejecutivos en una modalidad de administración presencial. Aunque sus características técnicas hacen viable su administración en una modalidad remota y asincrónica aún no cuenta con evidencias de validez y confiabilidad de sus puntuaciones en una modalidad de administración no presencial. Por ello, este estudio propone obtener evidencias de las propiedades psicométricas de la Tarea de los Dedos -TAC- en su modalidad de administración remota y asincrónica para la evaluación de la Inhibición comportamental y la flexibilidad cognitiva en personas adultas. Para cumplir con este objetivo, se analizó la presencia de dos efectos experimentales que aportan validez de constructo y se comparó su desempeño en las dos modalidades de administración. Finalmente, se analizó la confiabilidad de las puntuaciones a través del método de división por mitades. Los resultados obtenidos aportan evidencia empírica de las propiedades psicométricas del instrumento.

**Palabras clave**

Flexibilidad cognitiva; Inhibición comportamental; confiabilidad; validez; administración remota; TAC.

**Abstract**

---

<sup>1</sup> Dra. en Psicología. Especialista en Neuropsicología Clínica de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Mail de contacto: isabelintrozzi@gmail.com

<sup>2</sup> Psicólogo. Master en Gerontología. Master en Gerontología Social. Doctorando en Psicología. Becario doctoral CONICET. Instituto de Psicología Básica y Aplicada Mar del Plata. (IPSIBAT). Mail de contacto: matiasjonasg@gmail.com

<sup>3</sup> Lic en Psicología UBA. Profesora en UNMDP. Co autora de trabajos sobre evaluación psicológica y neuropsicología. Mail de contacto: licgiselevill@gmail.com

<sup>4</sup> Profesora en Ciencias de la Educación. Lic. en Psicología. Dra. en Psicología. Docente Regular con dedicación Parcial en la Cátedra de Neuropsicología de la Facultad de Psicología de la UNMDP. Investigadora del IPSIBAT (Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología). Mail de contacto: msdemagistri@gmail.com

<sup>5</sup> Doctora en Psicología y Licenciada en Psicología por la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). Investigadora asistente del Consejo Nacional de Investigadoras Científicas y Técnicas (CONICET). Mail de contacto: yesicaaydmune@gmail.com

The cognitive self-regulation battery -TAC- is a computerized tool designed to evaluate the work memory, three inhibitory processes and cognitive flexibility. There is still no evidence of validity and reliability of their scores in remote administration mode. The goal of this work is to obtain evidence of reliability and validity for the tac fingers task in remote and asynchronous administration mode for cognitive flexibility and behavioral inhibition evaluation in the adult population. It was analyzed if two experimental effects were detected. Its presence indicates the activation or participation of cognitive flexibility and behavioral inhibition in the resolution of activities proposed by the task. Also, the performance of the participants in both modalities was compared. The internal consistency was analyzed through the method of division by halves. The results obtained provide empirical evidence of psychometric properties of TAC fingers task for evaluation of cognitive flexibility and behavioral inhibition in the adult population.

**Key words**

Cognitive flexibility; behavioral inhibition; reliability; validity; remote administration; TAC.

## Introducción

La mayoría de las acciones complejas de nuestra vida cotidiana dependen del buen funcionamiento de las Funciones Ejecutivas (FEs), un conjunto de procesos cognitivos que intervienen en el control deliberado de conductas, pensamientos y emociones, con el objetivo de dirigir el comportamiento hacia el logro de metas personales (Diamond, 2013, 2020; Friedman & Miyake, 2017; Friedman & Robins, 2022). Las FEs participan en actividades y funciones cognitivas tan diversas como la memoria episódica (Introzzi et al., 2010), la comprensión lectora (Follmers, 2018; Spencer et al., 2020); la inteligencia (Johann et al., 2020), las actividades de la vida diaria (Hazlett et al., 2015; Mograbi et al., 2014), la conducción de vehículos (Lopez et al., 2022), la regulación emocional (Schmeichel, 2013); y son consideradas recursos fundamentales para la autorregulación (Introzzi 2022; Inzlicht, 2020). En la actualidad, y especialmente en niños en edad escolar, adolescentes y adultos, se reconoce que existen tres procesos ejecutivos principales, la Memoria de Trabajo -capacidad para mantener información en estado activo mientras simultáneamente se procesa información-, la Flexibilidad Cognitiva (FC) -habilidad para alternar de rápida y precisa entre perspectivas, tareas con distintas reglas, etc., en función de las demandas cambiantes del ambiente- y la inhibición -especialmente, la Inhibición Comportamental (IC) que permite frenar conductas prepotentes inadecuadas para los objetivos (Diamond, 2013, 2020; Miyake et al., 2000). Tales procesos, aunque están relacionados presentan características operativas propias (Friedman & Robinns, 2022; Miyake, 2000). Varios estudios han puesto en evidencia trayectorias de desarrollo particulares de las FEs (e.g., Huizinga et al., 2006; Lee et al., 2013), la contribución específica de cada uno de estos procesos en distintos dominios y habilidades cognitivas (e.g., Aydmune et al., 2020; Johann et al., 2020), así como la afectación específica o particular de alguno de estos procesos en distintos trastornos psicopatológicos y del desarrollo (Christ et al., 2011). Esto ha impulsado el diseño y validación de diversos métodos y herramientas para la evaluación de cada una de las FEs (Nyongesa et al., 2019) pero también de programas de intervención y entrenamiento cuyo principal objetivo consiste en generar mejoras o fortalecer su funcionamiento en distintas etapas del curso vital (Aydmune et al., 2021; Diamond & Ling, 2020).

En este contexto, se comprende la necesidad de contar con técnicas y métodos que permitan la evaluación de cada proceso ejecutivo de manera independiente y con una mínima intervención del resto de los procesos ejecutivos como de otros procesos cognitivos. La batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva -TAC- (Introzzi & Canet Juric; 2012; 2019), un sistema de evaluación desarrollado y validado en nuestro medio, constituye un avance en esta dirección. La TAC es una herramienta informatizada que permite la evaluación de los tres principales procesos ejecutivos en población de niños, adolescentes y adultos

(Aydmane et al., 2020; Canet et al., 2018; Comesaña et. al 2019; Introzzi et al 2018, 2016; Richard's et al. 2017, 2019). Sin embargo, la evidencia respecto a sus propiedades psicométricas en cada una de estas etapas evolutivas se ha obtenido en una modalidad de administración presencial. Por ello, en este estudio se propone obtener evidencias de validez y confiabilidad de las puntuaciones de la Tarea de los dedos de la TAC, en su versión de administración remota, para la medición de la flexibilidad cognitiva e inhibición comportamental en una muestra de personas adultas.

### **La Tarea de los dedos: una propuesta de evaluación de la inhibición y de la flexibilidad cognitiva en una modalidad de administración remota.**

La ausencia de técnicas diseñadas y validadas en nuestro medio, que puedan ser administradas de manera remota, constituye un problema de relevancia, dadas las limitaciones en la movilidad que por diversos motivos (sociales y/o individuales) pueden afectar a las personas. En muchos casos, la evaluación remota puede ser la única opción (Luxton et al., 2014; Marra et al., 2020). Un sistema de evaluación informatizado remoto es aquel que permite llevar a cabo un proceso completo de medición sin la intervención directa y la presencia física de otros agentes externos (Luxton et al., 2014). La *Tarea de los Dedos*, una de las pruebas ejecutivas de la TAC diseñada para evaluar la FC y la IC, podría cumplir con los requerimientos técnicos de un sistema remoto de evaluación. Como el resto de las pruebas que integran la TAC, es una prueba *completamente informatizada*, de forma tal que todas las instancias relativas al proceso de evaluación (registro de datos sociodemográficos, administración de la prueba y proceso de puntuación) se realizan de manera automática mediante una computadora y acceso a internet (Dragow & Mattern, 2006). Esta característica técnica resulta esencial puesto que hace viable su administración remota, tanto de manera sincrónica como asincrónica. La diferencia entre ambas modalidades es que mientras que en la comunicación sincrónica el evaluador y la persona que es evaluada interactúan en tiempo real y sin pausas en la comunicación (e.g., a través de videoconferencia); en la modalidad asincrónica la interacción no se desarrolla en tiempo real y en simultáneo, sino de forma intermitente (e.g., a través de correo electrónico) (Luxton et al., 2014).

Una de las cuestiones básicas que deben garantizarse en cualquier proceso de evaluación en general pero especialmente en una modalidad de administración remota y asincrónica es que la persona comprenda qué debe hacer y de qué manera debe responder a la consigna. Esto resulta fundamental dado que al no mediar una interacción en tiempo real con el evaluador, la persona que realiza la tarea no puede plantear dudas o inquietudes durante la administración. Atender a estas cuestiones constituye un tema prioritario

dado que la ambigüedad o falta de claridad en relación a cualquier aspecto de carácter procedimental vinculado a la prueba puede afectar la validez de sus puntuaciones (Luxton et al., 2014). En este sentido, la *Tarea de los Dedos* incluye una instancia de práctica que se presenta luego de la consigna y que permite que la persona se familiarice con la actividad y la modalidad de respuesta requerida. Esta instancia es obligatoria y si no se logra un mínimo de respuestas correctas (80 %) el sistema no permite dar comienzo a la instancia de evaluación que es la que aporta los distintos índices de desempeño para la medición de la IC y la FC. Esto brinda cierta garantía de que la persona que pasa a la fase de evaluación, por haber alcanzado el criterio establecido en la instancia de práctica ha comprendido la consigna, la tarea que debe realizar y la modalidad de respuesta.

Por otra parte, la codificación y registro de las puntuaciones se almacena de manera automática y el tipo de respuestas requeridas no demandan material o dispositivos adicionales pues solo se solicita como respuesta presionar una de dos teclas del teclado. En este sentido, no resulta necesaria la interacción sincrónica con el evaluador, ya que éste no debe proveer, presentar, ni manipular ningún elemento durante la administración de la prueba ni tampoco debe estar atento a sus respuestas a los efectos de su calificación para la puntuación.

Además, la *Tarea de los dedos*, se encuentra inserta en una plataforma digital a la que se ingresa mediante un usuario y una clave (ver <https://tac.com.ar>). Por lo tanto, para administrar la tarea solo se debe contar con una computadora con conexión a internet y un usuario con clave de acceso y, una vez finalizada la ejecución de la misma los resultados e índices de desempeño para la evaluación de la inhibición comportamental y la flexibilidad cognitiva quedan disponibles para ser descargados cuando el evaluador lo requiera.

En la versión remota de la *Tarea de los dedos*, no se han efectuado modificaciones de ningún tipo a la tarea propiamente dicha: consigna, instancia de práctica, modalidad de respuesta, tiempo de permanencia de los estímulos en pantalla e índices de desempeño se mantuvieron iguales a la versión presencial. Los únicos cambios sustanciales fueron los relativos a: el ingreso a la plataforma digital donde se encuentra alojada la TAC (a través de una clave y usuario que se brinda al participante); la selección de su nombre y apellido una vez que accede a la plataforma; y la selección de la *Tarea de los dedos* entre un conjunto de pruebas ejecutivas. Todas estas acciones son realizadas por el evaluador en la modalidad presencial; pero en la versión remota las debe efectuar la persona que realiza la prueba. Por otra parte, al igual que en la modalidad presencial el que realiza la prueba es quien da comienzo o inicio a la misma a través de un botón de inicio claramente señalado en pantalla. Una vez iniciada, la tarea corre igual que en la modalidad de administración no remota o presencial. No obstante, aunque las condiciones de administración entre ambas

modalidades son similares, existen algunas diferencias como las anteriormente mencionadas. Por ello, en este estudio se explora el funcionamiento general de la *Tarea de los dedos* y el nivel de dificultad percibido por los participantes en relación a esta nueva modalidad de administración, tanto en relación a aspectos específicos vinculados a dicha versión (e.g., ingreso a la plataforma, selección de la tarea) como a aspectos más generales y compartidos con las versión presencial (e.g., comprensión de la consigna). Pero además, aunque una herramienta de evaluación cuente con evidencia sobre su confiabilidad y validez en una versión original y con determinada modalidad de administración (e.g., tarea informatizada administrada de manera presencial), ello no significa necesariamente que sea confiable y válida en otra modalidad de administración (e.g., remota) (Luxton et al., 2014). Por ello, aquí también se propone obtener evidencias de validez y confiabilidad de la *Tarea de los dedos* en una modalidad de administración remota.

#### **Evidencias de validez y confiabilidad de la Tarea de los dedos en una modalidad de administración remota.**

En la literatura especializada se enfatiza que los investigadores no pueden asumir la equivalencia de dos formas o versiones distintas de una misma herramienta (Medrano & Pérez, 2018). Por lo tanto, no deberíamos suponer que las evidencias de confiabilidad y validez de la *Tarea de los dedos* obtenidas en un contexto de administración presencial se encontrarán también en la modalidad de administración remota. Por ello, en este estudio se analizan las propiedades psicométricas de la *Tarea de los dedos* en la modalidad de administración remota y asincrónica. Por un lado, se analiza la confiabilidad de la tarea en esta modalidad de administración. Por otro, se indaga la presencia de los dos efectos experimentales en base a los cuales se diseñó la prueba -el efecto Simon y el efecto de costo de cambio- y, finalmente, se comparan los índices de desempeño obtenidos en ambas modalidades de administración por los mismos participantes. A continuación se describen con mayor detalle estos últimos procedimientos.

Para la sección de la prueba que evalúa la IC (ver metodología) se analiza si las puntuaciones obtenidas permiten identificar la presencia del *efecto Simon*. En esta parte de la prueba la persona debe responder en todos los ensayos de manera contralateral al lado de la pantalla (lateral izquierdo o derecho) donde aparece el estímulo, por lo que, para poder cumplir con la consigna debe inhibir la respuesta automática o prepotente a responder de manera ipsilateral. En otras palabras, debe ser capaz de sustituir la respuesta ipsilateral y prepotente por otra más débil pero apropiada - la contralateral- que requiere de la activación del control inhibitorio. En la sección anterior de la tarea, se solicita en cambio una respuesta ipsilateral en todos los ensayos, un tipo de respuesta con nula o escasa demanda de control inhibitorio. El *efecto Simon* se caracteriza por el registro de un desempeño superior en la condición donde la respuesta es

ipsilateral respecto a aquella donde es contralateral. Además, se plantea que esta diferencia se explica en gran parte, por efecto de la participación del control inhibitorio lo que requiere esfuerzo cognitivo y enlentece la velocidad de procesamiento (Diamond, 1990) Por ende, se considera que el registro del *efecto Simon*, en la modalidad de administración remota y asincrónica de *la Tarea de los dedos* aporta evidencia de validez de constructo para las puntuaciones obtenidas en la sección diseñada para evaluar la IC.

Luego de solicitar un tipo de respuesta contralateral en todos los ensayos, se pide a la persona que alterne entre dos tipos de respuesta -ipsi y contralateral-, por lo que en este caso está obligada a cambiar entre dos tipos de respuesta distintos. Esta es la sección diseñada para evaluar la FC. El diseño aquí se basa en un paradigma de cambio de tarea que requiere la habilidad para efectuar cambios rápidos y precisos entre distintos tipos de tareas- característica operativa esencial de la FC. El efecto experimental asociado a este paradigma es el *costo de cambio* que se caracteriza por una disminución significativa del desempeño en los ensayos o condiciones que implican un cambio respecto de los ensayos donde la tarea o actividad se repite, es decir no hay cambio (Davidson et al., 2006; Diamond, 2009) En la Tarea de los Dedos el efecto de costo de cambio se manifiesta de dos maneras. Por un lado, por un desempeño significativamente mejor en la sección en la que se debe emitir siempre el mismo tipo de respuesta-contralateral- respecto a la sección donde se debe alternar entre dos tipos de respuesta-contra e ipsilateral. Por otro lado, por un desempeño significativamente superior en los ensayos precedidos por ensayos que requieren el mismo tipo de respuesta (e.g., dos ensayos ipsi o contralaterales seguidos) respecto a los que demandan otro tipo de respuesta (e.g., un ensayo ipsilateral seguido de otro contralateral) en la sección donde la persona debe alternar entre los dos tipos de respuesta. Consecuentemente, los principales índices de desempeño en la tarea derivan de estos efectos experimentales y se conocen como *índices de costo de cambio (ver descripción más adelante)*. De este modo, si una prueba como la *Tarea de los Dedos* se basa en un paradigma de cambio sus puntuaciones deberían reflejar el efecto de costo de cambio asociado al paradigma de cambio de tarea (Introzzi et al., 2018; 2020). Por ello, se considera que el registro de ambos efectos de costo de cambio en la modalidad de administración remota y asincrónica de la Tarea de los Dedos aportan evidencia de validez de constructo para las puntuaciones obtenidas en la sección diseñada para evaluar la flexibilidad cognitiva.

En síntesis, el efecto de Simon se interpreta como evidencia de validez constructo para la sección de la tarea que evalúa IC y el efecto de costo de cambio como evidencia de validez de constructo para la sección que evalúa FC.

El otro método utilizado en este estudio para obtener evidencias acerca de las propiedades psicométricas de la Tarea de los dedos consiste en comparar las puntuaciones o principales índices de desempeño obtenidos por las mismas personas entre ambas modalidades de administración. Este

procedimiento suele emplearse con frecuencia para validar pruebas en una modalidad de administración remota (e.g., Kirkwood et al., 2000). Como la Tarea de los Dedos cuenta con suficiente evidencia acerca de sus propiedades psicométricas en la versión presencial, si los participantes obtienen índices de desempeño semejantes en la versión remota (e.g., índice de efecto Simon e índice de costo de cambio) esto aportaría garantías de sus propiedades psicométricas en esta modalidad. Por otra parte, este resultado justificaría el uso de los baremos elaborados en la modalidad de administración presentación para la interpretación de las puntuaciones obtenidas en la versión remota, habilitando el uso de la herramientas en distintos ámbitos de evaluación vinculados a la salud y educación.

La Tarea de los dedos aporta dos índices principales de desempeño para evaluación de la inhibición comportamental y otros dos para la evaluación de la flexibilidad cognitiva. En el caso de la inhibición comportamental, el principal índice de desempeño deriva del efecto Simon y consiste en la diferencia en el desempeño entre la sección donde la persona debe emitir respuestas de tipo contralateral respecto a la sección anterior donde sólo se requiere una respuesta ipsilateral al estímulo. Se supone que cuanto menor es esta diferencia, mejor es la eficiencia del control inhibitorio. El otro índice consiste en el desempeño obtenido en la sección que solo demanda una respuesta contralateral y, cuanto mejor es el desempeño se supone que más eficiente es la inhibición comportamental. Por otra parte, en el caso de la FC, se distinguen dos índices principales. Uno deriva del efecto de costo de cambio y consiste en la diferencia de desempeño entre la condición con y sin cambio correspondiente a la sección de la tarea donde la persona debe alternar entre dos tipos de respuesta. Su interpretación es sencilla, cuanto mayor es la diferencia, se supone que es menor la eficiencia de la FC. El otro es de carácter más general y consiste en el desempeño obtenido en la sección donde se requiere efectuar cambios rápidos y precisos entre los dos tipos de respuesta. Así, cuanto mejor es el desempeño en esta actividad se supone que mejor es el funcionamiento de la FC.

En síntesis, el conjunto de características técnicas vinculadas a la Tarea de los Dedos permiten suponer que la prueba podría ser una herramienta adecuada y de gran utilidad para la evaluación de la flexibilidad cognitiva e inhibición comportamental en una modalidad remota, tanto sincrónica como asincrónica. Sin embargo, aún no disponemos de estudios destinados a obtener evidencias psicométricas en esta modalidad de administración. Por ello, este trabajo se propone obtener evidencia empírica de las propiedades psicométricas de las puntuaciones de la Tarea de los Dedos para la medición de la IC y de la FC en una versión de administración remota y asincrónica y evaluar el funcionamiento general de la tarea en esta versión de administración. Ello, en un grupo de adultos jóvenes, ya que pertenecen a una generación para la cual el contacto con dispositivos como una computadora portátil y el uso de internet son familiares y porque no presentan una disminución de ciertas funciones cognitivas (e.g., memoria episódica, atención)

como podría suceder en la adultez tardía. Aunque la TAC es una batería sencilla que puede ser administrada en niños y adultos mayores sin dificultad, como primer paso en el análisis de la administración remota, se consideró más adecuado comenzar con una población cuyas características favorecen este estudio.

## **Métodos y técnicas**

### **Diseño**

Se implementó un *diseño instrumental* (Montero & León, 2002) debido a que el objetivo principal del estudio se orienta al proceso de validación de un instrumento

### **Participantes**

Se trabajó con una muestra no probabilística intencional, conformada por 27 adultos jóvenes, de ambos sexos (11 hombres, 40,7%; y 16 mujeres, 59.3%), de 25 a 30 años de edad ( $M=27.4$ ;  $DS=1.59$ ), de la ciudad de Mar del Plata. La selección de los participantes contempló los siguientes criterios de inclusión: ausencia de diagnóstico de enfermedades neurológicas y/o psiquiátricas, un nivel de educación formal superior a los 12 años, visión y audición normales o corregidas (condiciones necesarias para llevar a cabo las actividades propuestas). Además, los participantes debían contar con una computadora de escritorio o portátil con pantalla de 15" o superior y con conexión a internet estable mayor a 1 mega. Esta información se obtuvo en el primer contacto que se realizó de manera telefónica con el objeto de solicitar la participación del estudio.

### **Procedimiento y consideraciones éticas**

Una vez aprobado el plan de trabajo por el comité de ética, se contactó a los participantes telefónicamente invitándolos a formar parte del estudio explicando los objetivos, actividades del mismo, y uso confidencial de los datos. En caso de mostrar interés en participar del trabajo, se solicitó la dirección de correo electrónico y por este medio se envió información detallada sobre la investigación y el consentimiento informado, cuya firma fue condición fundamental para formar parte de la investigación. La mitad de los participantes recibió a continuación, un breve video instructivo donde se explicó cómo ingresar a la plataforma, acceder y autoadministrarse la tarea. Y luego de la primera administración remota de la Tarea de los dedos, entre los 6 a 8 meses, se efectuó una segunda administración de la tarea pero esta vez de

manera sincrónica no remota (presencial). Con la otra mitad de participantes se trabajó de manera inversa, para contrabalancear la administración. Los procedimientos descritos respetan los lineamientos de Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013), los principios éticos y el código de conducta de los psicólogos establecido y reformulado por la APA (2017). También se siguen los procedimientos indicados por la Ley Nacional Argentina Nº25.326 (2000) de protección de datos personales reglamentada por el decreto 1158/2001.

### **Instrumentos**

Para evaluar la flexibilidad cognitiva se administró a todos los participantes la Tarea de los dedos de la TAC en dos modalidades: sincrónica y asincrónica. No se efectuó ningún cambio a esta tarea: las consignas, estructura general e índices de desempeño se mantuvieron iguales para ambas modalidades de administración. La única diferencia es que en la modalidad asincrónica, como ya se mencionó, los participantes contaban con un video breve donde se indicaba la manera en que debían ingresar a la plataforma, seleccionar la tarea y darle comienzo. Además, luego de finalizar la Tarea de los Dedos en su modalidad autoadministrada los participantes completaron un formulario online elaborado con el objeto de obtener información acerca del grado de dificultad en relación al acceso a la plataforma, la selección de la Tarea de los Dedos, y la comprensión de la consigna. A continuación, se describen ambos instrumentos.

### **La Tarea de los Dedos**

La prueba está integrada por tres bloques de evaluación diferenciados por el tipo de estímulos que contienen y que se presentan en la siguiente secuencia: Bloque Congruente (BC), Bloque Incongruente (BI) y Bloque Mixto (BM).

Previo a cada bloque de evaluación aparece un bloque de práctica de ocho ensayos. Cada bloque de práctica es igual al bloque de evaluación correspondiente con la diferencia de que está integrado por un número menor de ensayos y que el rendimiento en el mismo no se utiliza para el cálculo de los índices de desempeño. El objetivo principal de los bloques de práctica consiste en explicar la tarea al participante y lograr que se familiarice con la actividad propuesta. Si en el bloque de práctica el participante no alcanza el 80% de aciertos, el sistema no habilita el inicio del bloque de evaluación (que es el que permite registrar las medidas de desempeño), presentando el bloque de práctica nuevamente hasta alcanzar el criterio descrito.

El BC es la primera actividad que el participante debe efectuar. En este bloque integrado sólo por estímulos congruentes, aparece una mano con un dedo señalando recto hacia abajo en el lateral izquierdo o derecho de la pantalla y el participante debe presionar la tecla ipsilateral al sitio en que se presenta el estímulo -tecla "Z" o "M"- del teclado. Por lo tanto, cuando el estímulo aparece en el lateral izquierdo, debe presionar la tecla "Z" y cuando aparece en el lateral derecho, la tecla "M". En el bloque de evaluación se presentan 10 estímulos congruentes en el lado izquierdo y 10 en el lado derecho, mezclados de manera aleatoria y, en todos ellos se demanda mismo tipo de respuesta -respuesta ipsilateral-.

Completado el BC, aparece el BI integrado sólo por estímulos incongruentes. En este caso, el estímulo se asocia a un tipo de respuesta contralateral. Este bloque, consiste en una mano cuyo dedo índice señala con una orientación diagonal (en un ángulo de 45°) hacia el lado opuesto en que se presenta el estímulo. Entonces, si la mano se presenta en el lateral derecho de la pantalla, señala hacia el sitio contralateral de respuesta y el participante debe, por lo tanto, presionar la letra "Z", pero si se presenta en el lado izquierdo, el dedo señala hacia el sitio de respuesta contralateral, por lo que el participante debe presionar la tecla "M". En síntesis, la mano con orientación diagonal siempre señala hacia el lado opuesto indicando que se debe presionar la tecla contralateral al lado en que se presenta el estímulo. Este bloque de evaluación está integrado por 20 ensayos, en 10 ensayos el estímulo se presenta sobre el lateral derecho de la pantalla y en los otros 10, sobre el lateral izquierdo y todos ellos requieren del mismo tipo de respuesta -respuesta contralateral-

Finalmente, se presenta el BM integrado por estímulos congruentes (mano señalando recto hacia abajo) e incongruentes (mano señalando hacia el lado opuesto), lo que exige el cambio o alternancia entre dos tipos de respuesta-ipsi y contralateral- El bloque de evaluación está integrado por 41 ensayos, 20 congruentes (10 se presentan en el lateral izquierdo de la pantalla y 10 en el lateral derecho) y 21 incongruentes (11 estímulos se presentan en el lateral derecho y 10 en el lateral izquierdo).

En todos los bloques se repite la misma secuencia: primero aparece un punto de fijación (una cruz) en el centro de la pantalla, que se mantiene fijo durante todo el bloque. Luego comienzan a presentarse los estímulos (uno por ensayo) de manera secuencial del lado izquierdo o derecho de la cruz a una distancia equidistante. En adolescentes y adultos, el tiempo de presentación de los estímulos es de 1500 ms y el intervalo entre estímulos es de 375 ms. Durante el período en que el estímulo se presenta en pantalla, el participante debe emitir su respuesta. La Figura 1 ilustra tres secuencias de ensayos correspondientes al BC, BI y BM de la Tarea de los dedos.

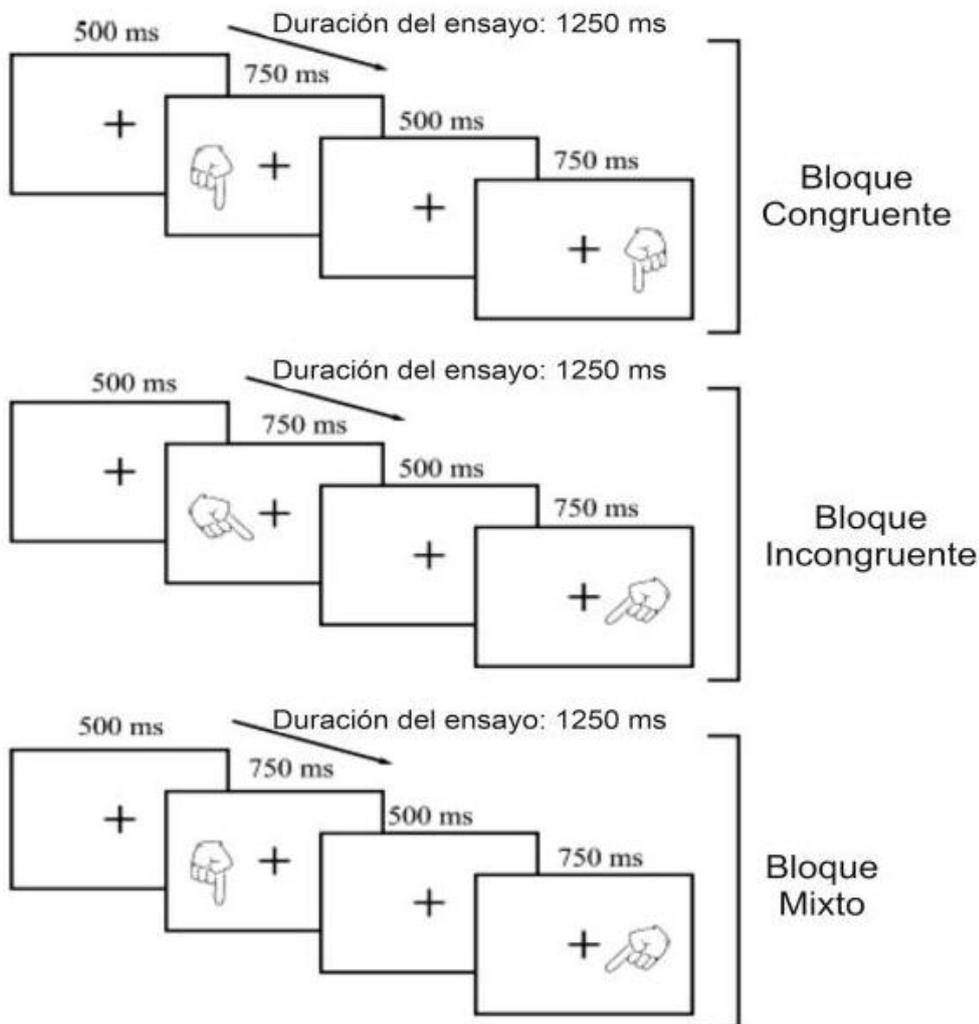


Figura 1. Esquema de dos secuencias de ensayos de la Tarea de los dedos. En la parte superior se muestran dos ensayos correspondientes al Bloque Incongruente y en la parte inferior dos ensayos correspondientes al Bloque Mixto- uno congruente y otro incongruente.

**Medidas principales en la Tarea de los Dedos: efecto Simón, efecto de costo cambio y medidas de desempeño.**

Para el cálculo de ambos tipos de efecto -costo de cambio y efecto Simón- e índices de desempeño la prueba aporta medidas de precisión y Tiempos de Respuesta (TR) para cada tipo de ensayo -congruente e incongruente. Además, el BM permite obtener TR medios y precisión de respuesta -acierto o error- para

ensayos precedidos por ensayos que requieren el mismo tipo de respuesta y para ensayos precedidos por ensayos que requieren distinto tipo de respuesta (ver introducción) Los TR se obtienen solo en base a las respuestas correctas. A partir de estas medidas básicas se calculan los distintos índices y efectos descritos en detalle en la Tabla 1.

Ahora bien, cuando el desempeño se evalúa por medio de los TR y de la precisión, las diferencias de desempeño pueden resultar de la velocidad de respuesta, de la precisión o de la interacción entre ambos factores. Por ello, considerar a los TR o a la precisión de forma aislada no refleja de manera completa el desempeño en este tipo de tareas. Para obtener un índice más ajustado, capaz de combinar ambos factores en una única medida, se recomienda utilizar el índice de Eficiencia Inversa (EI), que resulta del cociente entre el TR y la precisión (Christie & Klein, 1995). Cuanto mayor es el valor del índice EI, menor es el nivel de desempeño de la persona en el proceso evaluado. Por las razones anteriores, en múltiples trabajos en diversos campos de la cognición se ha comenzado a usar la medida de EI (Christie & Klein, 1995), siendo también la medida adoptada en el presente trabajo para analizar el costo de cambio (EICC; ver Tabla 1).

Tabla 1.

*Principales medidas aportadas por la Tarea de los Dedos analizadas en el presente estudio.*

<b>Medidas principales de la Tarea de los dedos</b>			
Nombre abreviado	Nombre completo	Cálculo	Bloques de la tarea en los que se obtiene
EI en BC	Eficiencia inversa en BC	TR medio en BC/ precisión en BC	BC
EI en BI	Eficiencia inversa en BI	TR medio en BI/precisión en BI. Índice para evaluación de IC	BI
EI ES	Eficiencia Inversa Efecto Simon	EI en BI - EI BC. Índice de evaluación de IC.	BC y BI

**Medidas principales de la Tarea de los dedos**

PREC cambio	sin	Precisión condiciones cambio	en sin	Porcentaje de respuestas correctas en los ensayos precedidos de manera inmediata por un ensayo del mismo tipo	BM
PREC cambio	con	Precisión condiciones cambio	en de	Porcentaje de respuestas correctas en los ensayos precedidos de manera inmediata por un ensayo de distinto tipo	BM
TR cambio	con	TR medio condiciones cambio	en de	TR medio (promedio) en los ensayos precedido de manera inmediata por un ensayo de distinto tipo	BM
TR cambio	sin	TR medio condiciones cambio	en sin	TR medio (promedio) en los ensayos precedidos de manera inmediata por un ensayo del mismo tipo	BM
EI CC		Eficiencia inversa de cambio	Costo	EI con cambio - EI sin cambio. Índice para la evaluación de la FC.	BM
EI en BM		Eficiencia inversa en BM		TR medio en BM/Precisión en BM Índice para la evaluación de la FC.	
EI cambio	con	Eficiencia inversa cambio	con	TR medio en condiciones con cambio / Precisión en condiciones con cambio	BM
EI cambio	sin	Eficiencia inversa cambio	sin	TR medio en condiciones sin cambio / Precisión en condiciones sin cambios	BM

*Nota:* TR = Tiempo de Respuesta; BC= Bloque Congruente; BI= Bloque Incongruente; BM= Bloque Mixto; EI= Eficiencia Inversa IC= Inhibición Comportamental FC= Flexibilidad Cognitiva

**Cuestionario ad hoc**

Para explorar el grado de dificultad percibido para el acceso a la plataforma, la selección de la tarea y la comprensión de la consigna en la modalidad de administración asincrónica se diseñó un cuestionario ad hoc breve y sencillo. El principal objetivo fue explorar la percepción del participante acerca de un conjunto de pasos a efectuar para autoadministrarse la Tarea de los dedos. Esta serie de pasos o procedimiento de administración es el que normalmente lleva a cabo el evaluador en la modalidad de administración sincrónica y presencial pero que en la modalidad asincrónica y autoadministrada debe poder realizar sin ayuda la persona evaluada.

Luego de completar la Tarea de los dedos los participantes accedían a la encuesta a través de un link de acceso enviado mediante un mail. En el formulario debieron marcar el grado de dificultad (BAJA/MEDIA/ALTA) experimentado al realizar los siguientes pasos: Acceso a la página donde se encuentra alojada la tarea, ingreso con el usuario y clave provistos y selección e identificación de su nombre y apellido (que había sido cargado previamente en el sistema por el evaluador).

También se preguntó ¿Pudo comprender lo que se solicitaba que hiciera en la tarea? (SI/NO) "Le resultó útil la instancia de práctica de la tarea? ¿Le permitió comprender mejor lo que debía hacer (SI/NO) ¿Pudo visualizar de manera adecuada las indicaciones y texto presentado en la pantalla? (SI/NO) ¿Pudo distinguir de manera clara los estímulos que se presentaban en la pantalla? (SI/NO) La indicación respecto a las teclas que debe presionar para dar su respuesta, le resultó FÁCILMENTE COMPRENSIBLE/MEDIANAMENTE COMPRENSIBLE/INCOMPRENSIBLE.

### **Análisis de datos**

En primer lugar, se identificaron las principales medidas de desempeño del estudio y se obtuvieron estadísticos descriptivos (medidas de tendencia central y dispersión). Además, se aplicó el test de Shapiro-Wilks ( $N < 50$ ) para determinar si las variables se ajustaban a una distribución normal y tomar decisiones respecto a las pruebas de la estadística inferencial a utilizar en las siguientes instancias. En segundo lugar, se llevaron a cabo los análisis de confiabilidad. Para ello se estimó la consistencia interna de la tarea mediante el método de división por mitades, utilizando la corrección de Spearman-Brown (Cohen & Swerdlik, 2010). Se calculó la confiabilidad de los TR de cada ensayo por cada bloque siguiendo la literatura (Davidson et al., 2006).

A continuación, para analizar la presencia del efecto Simón se compararon el TR medio y la precisión entre el BC y el BI y además, los índices de EI correspondientes a cada bloque. Para verificar el efecto de costo

de cambio se compararon los TR medios y la precisión del BM en los ensayos consecutivos que no implicaban un cambio respecto a los ensayos que involucraban cambio y los índices de EI correspondientes a cada condición. Además, se comparó el TR medio y la precisión entre el BI (condición sin cambio) y el BM (condición con cambio) y los índices de eficiencia inversa correspondientes a cada bloque. Luego, se planificó el empleo de la prueba *t* para muestras relacionadas y se estimó la magnitud del efecto a través de *d* de Cohen.

Con el objeto de analizar si los participantes presentan desempeños similares en las dos modalidades de administración de la Tarea de los Dedos -sincrónica y asincrónica- se efectuaron comparaciones entre los principales índices de desempeño (EICC, EIES, EIBI, EIBM) Para esta comparación también se aplicó una prueba *t* para muestras relacionadas. Finalmente, para explorar el grado de dificultad percibido por los participantes en relación al acceso a la plataforma, la selección de la tarea y la comprensión de la consigna en la modalidad de administración asincrónica se analizaron las respuestas a las preguntas planteadas en el cuestionario ad hoc diseñado para esta investigación. Las respuestas a las distintas preguntas se expresaron en frecuencias y porcentajes.

## Resultados

En la Tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos (media aritmética y desvío estándar) para los principales índices de desempeño

*Tabla 2.*

*Estadísticos descriptivos (media aritmética y desvío estándar) de las principales medidas en la Tarea de los dedos .*

Modalidad de administración	Medida	<i>M</i>	<i>DE</i>
Remota asincrónica autoadministrada	TR BC	507.65	77.29
	PREC BC	99.38	1.74
	EI en BC	5.11	.77
	TR BI	625.73	124.85

	PREC BI	95.04	4.9
	EI en BI	6.62	1.5
	EI ES	1.3	.99
	TR con cambio en BM	856.23	126.64
	TR ausencia de cambio en BM	754.77	100.59
	PREC con cambio en BM	92.42	7.34
	PREC sin cambio en BM	95.61	7.64
	EI con cambio	9.29	1.36
	EI sin cambio	7.97	1.45
	EI CC en BM	19.43	51.05
	EI en BM	8.66	1.26
Presencial	EI CC en BM	8.09	10.23
	EI ES	3.31	5.33
	EI en BC	5.17	.97
	EI en BI	8.39	5.22
	EI en BM	8.29	2.78

*Nota:* M=Media aritmética; DE=Desvío Estándar; TR= Tiempo de Respuesta (medio); PREC= Precisión (porcentaje de respuestas correctas); BC= Bloque Congruente; BI= Bloque Incongruente; EI CC= índice de desempeño eficiencia inversa costo de cambio; EI ES= índice de desempeño eficiencia inversa efecto simon

#### **Análisis de confiabilidad**

Se estimó la confiabilidad de los TR utilizando el método *split-half* con la corrección de Spearman Brown, para la versión autoadministrada (BC,  $r_s = .92$ ; BI,  $r_s = .91$ ; BM,  $r_s = .93$ ). Los resultados para cada bloque pueden ser interpretados como excelentes (Cicchetti & Sparrow, 1981).

**Efectos experimentales Simón y costo de cambio en el análisis de la validez de constructo de las secciones -bloques- de la Tarea de los dedos para la evaluación de la inhibición comportamental y flexibilidad cognitiva**

Para analizar la presencia de los efectos experimentales Simón y costo de cambio en la modalidad de administración remota, y así analizar la validez de constructo, se aplicó una prueba *t* para muestras relacionadas. Los resultados se presentan en la tabla 3. Los datos indican presencia del efecto Simon considerando tanto los TR y la precisión, como los índices de eficiencia inversa, observándose una diferencia estadísticamente significativa entre los desempeños en el BC y el BI de la Tarea de los dedos ( $p < .001$ ; Tabla 3). Los estadísticos descriptivos (Tabla 2) muestran que el rendimiento es mejor (e.g., menores TR, mayor precisión y menor índice de eficiencia inversa) en el BC respecto al BI. En relación al costo de cambio, los resultados indican diferencias significativas entre las condiciones con cambio y ausencia de cambio para los TR en el BM y además, diferencias significativas entre el rendimiento en el BM y BI ( $p < .001$ ; Tabla 3). Los estadísticos descriptivos (Tabla 2) sugieren que el desempeño promedio en las condiciones con cambio es menor (i.e., menor precisión y mayores TR) en comparación con las condiciones sin cambio, y mejor en el BI en comparación con el BM. En su conjunto, los datos muestran presencia de costo de cambio en la modalidad de administración remota.

Tabla 3

*Efectos experimentales en la administración remota de la Tarea de los dedos y comparación de índices de desempeño en ambas modalidades de administración*

Comparaciones		Medidas	$t^*$	$p$	$d^*$	$r$
Efecto experimental Simon (modalidad	BC vs BI	TR	-5.832	<.001	-1.127	-.491

remota asincrónica)	EI BC vs EI BC					
		Precisión	4.294	<.001	1.05	.465
			-5.769	<.001	-1.266	-.535
Efecto experimental costo de cambio (modalidad remota asincrónica)	con cambio vs	TR	7.017	<.001	.938	.424
	sin cambio en de BM	Precisión	-1.673	.107	-.532	-.257
		EI	5.217	<.001	.939	.425
	EI BM vs EI BI		6.952	<.001	1.473	.593
Modalidad remota asincrónica vs presencial	EI CC		1.240	.237	.308	.152
	EI ES		1.788	.088	.524	.254
	EI en BC		-.136	.893	-.034	-.017
	EI en BI		-1.63	.117	-.505	-.245
	EI en BM		.638	.530	.190	.095

\* Prueba *t* para muestras relacionadas, nivel de significación <.05

+ *d* de Cohen, *r* tamaño del efecto

*Nota:* BC= bloque congruente; BI= bloque incongruente; BM= bloque mixto; TR= tiempo de respuesta; EI CC= índice eficiencia inversa costo de cambio; EI ES= índice eficiencia inversa efecto simon

### Comparación de los principales índices de desempeño en ambas modalidades de administración.

Se obtuvieron los índices de EI para el efecto Simón (como medida de IC) y el costo de cambio (como medida de FC), en ambas modalidades de administración. Se aplicó una prueba *t* para muestras relacionadas y se observó ausencia de diferencias significativas entre ambas modalidades (Tabla 3). Adicionalmente, se

compararon los índices generales de desempeño correspondientes a cada bloque entre ambas modalidades. Nuevamente, no se observaron diferencias significativas entre la modalidad de administración sincrónica y la remota y asincrónica ( $p > .05$  en todos los casos. Tabla 3)

### **Análisis de las respuestas al cuestionario ad hoc**

Se analizaron las respuestas de los participantes al cuestionario ad hoc diseñado para analizar el grado de dificultad en relación al acceso a la plataforma, la selección de la Tarea de los Dedos, y la comprensión de la consigna. En la tabla 4 se presentan los porcentajes y frecuencias correspondientes a cada pregunta.

Tabla 4

*Percepción de los participantes acerca del funcionamiento de la tarea de los dedos en la modalidad de administración asincrónica. Porcentajes y frecuencia de respuestas en el cuestionario ad hoc*

	Item	Respuestas			
		Baja <i>f</i> (%)	Media <i>f</i> (%)	Alta <i>f</i> (%)	Totales <i>f</i> (%)
Dificultad en el acceso (a plataforma, tarea y usuario)	Acceso a la plataforma (página) donde está inserta la tarea	28 (100)	0 (0)	0 (0)	28 (100)
	Ingreso usuario y clave	26 (92.9)	2 (7.1)	0 (0)	28 (100)
	Selección e identificación de nombre y apellido	25 (89.3)	3 (10.7)	0 (0)	28 (100)
		SI <i>f</i> (%)	NO <i>f</i> (%)	Totales <i>f</i> (%)	

Comprensión de la tarea	¿Pudo comprender lo que se solicitaba que hiciera?	1 (96.4)	27 (3.6)	28 (100)
	¿Le resultó útil la instancia de práctica para comprender lo que debía hacer?	28 (100)	0 (0)	28 (100)

*Nota: f= frecuencias*

La mayoría de los participantes puntuó con un grado de dificultad bajo el ingreso al sistema, acceso a la tarea y su usuario, y manifestó comprender la actividad propuesta.

### Discusión

Las FEs constituyen un conjunto de procesos cognitivos considerados centrales en el control deliberado de conductas, pensamientos y emociones. Actualmente, se reconocen tres procesos ejecutivos principales: la memoria de trabajo, los procesos inhibitorios y la flexibilidad cognitiva. La importancia de las FEs radica en su contribución sobre otros procesos cognitivos, su incidencia en actividades de la vida diaria, su injerencia sobre la regulación emocional y la salud mental, en definitiva, por ser recursos fundamentales para la autorregulación. En este sentido, resulta clave contar con instrumentos válidos y confiables que permitan la evaluación de cada una de estas FEs de manera relativamente independiente.

La Batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva -TAC- (Introzzi & Canet Juric 2012, 2019), constituye una herramienta que permite la evaluación de los tres principales procesos ejecutivos en población de niños, adolescentes y adultos. La TAC cuenta con suficiente evidencia de validez y confiabilidad en distintas poblaciones (niños, adolescentes, adultos, adultos mayores) en la modalidad de administración presencial (Aydumne et al., 2020; Canet et al., 2018; Comesaña et. al 2019; Introzzi et al 2018, 2016; Richard's et al. 2017, 2019) Sin embargo, dado que la literatura especializada enfatiza que los investigadores no pueden asumir la equivalencia de dos formas o versiones distintas de una misma herramienta (Medrano & Pérez, 2018), no es posible dar por supuesto que las evidencias de confiabilidad y validez del instrumento obtenidas en un contexto de administración presencial se puedan atribuir a la modalidad de administración virtual o remota asincrónica. Es por ello, que el presente estudio se propuso obtener evidencia empírica sobre las

propiedades psicométricas de las puntuaciones de la Tarea de los Dedos de la TAC para la evaluación de la Flexibilidad Cognitiva y la Inhibición comportamental en su versión de administración remota y asincrónica.

En relación a las evidencias de validez del constructo, se analizó la presencia de dos efectos experimentales que derivan de los dos principales paradigmas en base a los cuales se diseñó la Tarea de los Dedos. En primer lugar, se examinó si las puntuaciones obtenidas en una modalidad de administración remota permitían identificar la existencia del efecto *Simón*. Los resultados mostraron la presencia del efecto *Simón* considerando los TR, la precisión y los índices de EI. En síntesis, los participantes mostraron de manera sistemática e independientemente de la medida empleada mejores desempeños en el bloque que supone una respuesta ipsilateral respecto del bloque donde la respuesta es contralateral. Este perfil de respuesta se interpreta como evidencia de la activación de la inhibición comportamental en el BI diseñado precisamente para evaluar este proceso. La intervención del proceso inhibitorio requiere esfuerzo cognitivo y enlentece la velocidad de procesamiento. Por este motivo, cuando los participantes detenían la respuesta prepotente o dominante de responder del lado ipsilateral al estímulo para dar la respuesta adecuada al objetivo de la tarea (responder del lado contralateral), aumentaron los tiempos de respuesta y disminuyó la precisión. Esta inferencia se ha asumido en distintos estudios que analizan el desarrollo y características operativas de la inhibición comportamental a través del efecto *Simon* (Davidson et al., 2006; Diamond 2009; Introzzi et al., 2018; 2020). Brevemente, los resultados obtenidos en estos trabajos han permitido mostrar que el efecto *Simon* disminuye a partir de la adolescencia y la adultez temprana lo que indica un funcionamiento inhibitorio más eficaz y un avance en el desarrollo madurativo de los lóbulos frontales. Asimismo, y no menos interesante, el efecto *Simon* se detecta tanto en población infantil -a partir de los 4 años- como en adolescentes y adultos (e.g., Davidson et al, 2006) No obstante, en todas las etapas evolutivas, la presencia de este efecto se ha interpretado como el resultado de la intervención del control inhibitorio. Por lo tanto, y en relación al principal objetivo de este estudio, la detección del efecto *Simon* permite establecer la participación de la IC en la ejecución de la Tarea de los Dedos durante la administración en la modalidad remota y asincrónica, lo que aporta evidencia sobre la validez de constructo de la tarea.

En segundo lugar, se analizó si las puntuaciones obtenidas en la modalidad remota permitían identificar la existencia del efecto de *costo de cambio*, un efecto que debería estar presente en cualquier técnica que haya sido diseñada en base a un paradigma de cambio de tarea. Tal como se mencionó, la presencia de este efecto indica la participación o activación de la FC y por ende aporta evidencia de validez de constructo a la prueba (e.g., Diamond, 2009) Los resultados obtenidos en este estudio permitieron verificar la existencia del efecto de *costo de cambio*, en la mayoría de los análisis en los que se comparó la condición de cambio vs ausencia de cambio. Sin embargo, el efecto de cambio no se obtuvo cuando se utilizó

como medida de desempeño sólo la precisión de respuesta. Así, al considerar como medidas de desempeño los TR y al índice EI los participantes presentaron un desempeño significativamente superior en los ensayos precedidos por ensayos que requerían igual tipo de respuesta (e.g. dos ensayos ipsi o contralaterales seguidos), en relación a aquellos donde se demandaba una respuesta de otro tipo (e.g., un ensayo ipsilateral seguido de otro contralateral). Por otra parte, también presentaron peores desempeños en el BM donde la persona debe efectuar cambios rápidos entre dos tipos de respuesta (respuesta ipsilateral y respuesta contralateral) respecto al BI donde no se requiere este tipo de cambio. En conclusión, la disminución del desempeño en las condiciones con cambio permiten identificar el efecto de costo de cambio e inferir la intervención de la FC lo que aporta empírica de validez de constructo a la Tarea de los Dedos en su modalidad de administración remota y asincrónica.

Adicionalmente y como otra fuente empírica de validez se administró la Tarea de los Dedos a los mismos participantes en la modalidad presencial bajo el supuesto de que no se encontrarían diferencias en los principales índices de desempeño aportados por la técnica para la evaluación de la FC y la IC. Tal como se esperaba, no se encontraron diferencias entre ambas formas de administración, lo que muestra que la modalidad de administración no afecta el desempeño de los participantes. Esto no solo aporta evidencia de validez a la Tarea de los Dedos en su versión de administración remota y asincrónica sino que también permitiría fundamentar el uso de las las normas obtenidas en la versión presencial para la evaluación de la IC y la FC cuando la Tarea de los Dedos se administra en su versión remota.

Por otra parte, el análisis de confiabilidad efectuado a través del método de división por mitades muestra que las puntuaciones obtenidas en cada bloque presentan una excelente consistencia interna (Cicchetti & Sparrow, 1981).

Finalmente, se buscó explorar el funcionamiento general de la Tarea de los Dedos en su versión autoadministrada. Para ello, los participantes del estudio respondieron un cuestionario *ad hoc* que permitió observar el nivel de complejidad percibida sobre la tarea y la dificultad de acceso a la plataforma. La mayoría percibió que el nivel de complejidad de la tarea en cuanto a distintos aspectos vinculados a su administración fue bajo (acceso a la plataforma, ingreso con usuario y clave, selección e identificación del nombre, comprensión de las consignas). De igual modo, los participantes valoraron positivamente la instancia de práctica como una ayuda para comprender la tarea. Estos datos muestran que la Tarea de los Dedos cuenta con características técnicas que permiten una administración remota sin la presencia del evaluador. Esto es: se encuentra totalmente informatizada, es de bajo nivel dificultad en cuanto al acceso, la instancia de práctica obligatoria garantiza la comprensión de la tarea por parte de los participantes, el almacenamiento de las

puntuaciones es automático y no demanda material o dispositivos adicionales, pues sólo requiere que el participante cuente con una computadora con acceso a internet.

En síntesis, los resultados de este estudio permiten considerar a la Tarea de los Dedos como un instrumento de fácil autoadministración en ausencia de una persona que guíe u oriente de manera sincrónica la ejecución -e.g., evaluador-. Además, los análisis efectuados aportan evidencias de validez de constructo y confiabilidad de sus puntuaciones para la evaluación de la FC y la IC en su versión de administración no presencial.

No obstante, creemos oportuno señalar algunas limitaciones del estudio y posibles líneas futuras de trabajo. En primer lugar, aunque los resultados parecen promisorios o alentadores, sería necesario emprender nuevos estudios destinados a obtener evidencias de otras propiedades psicométricas como diversas fuentes de validez -e.g., validez convergente o validez predictiva-. En segundo lugar, sería oportuno ampliar el tamaño de la muestra y replicar el estudio en otros grupos de edad con el objeto de verificar si las propiedades psicométricas obtenidas se verifican en otras etapas de desarrollo.

Más allá de estas limitaciones y futuras líneas de trabajo, los resultados de este estudio aportan evidencia sobre las propiedades psicométricas de la Tarea de los Dedos en la modalidad de administración remota y asincrónica, lo que alienta el uso de la técnica en contextos donde por distintos motivos la modalidad presencial no sea necesaria o resulte inviable.

### Referencias bibliográficas

- American Psychological Association. (2013). Guidelines for the practice of telepsychology. *American Psychologist*, 68(9), 791-800. [10.1037/a0035001](https://doi.org/10.1037/a0035001)
- Aydmune, Y., Introzzi, I., y Zamora, E. (2020) Tarea de interferencia proactiva –IP- para la medición de la inhibición cognitiva en niños de 6 a 8 años. *Revista Evaluar*, 20(3). 34-54. <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v20.n3.31710>.
- Aydmune, Y., Introzzi, I., Comesaña, A., & Lipina, S. J. (2021). Inhibición de la respuesta: Entrenamiento y efectos vinculados al nivel inhibitorio de base, en niños. *Revista CES Psicología*, 14(2), 140-163. <https://doi.org/10.21615/cesp.5383>
- Canet Juric, L., Stelzer, F., Andrés, M. L., Vernucci, S., Introzzi, I., & Burin, D. I. (2018). Evidencias de validez de una tarea computarizada de memoria de trabajo verbal y viso-espacial para niños. *Interamerican Journal of Psychology*, 52(1), 112-128. ISSN: 0034-9690
- Christie, J., & Klein, R. (1995). Familiarity and attention: Does what we know affect what we notice? *Journal of Memory & Cognition*, 23(5), 547–550. <https://doi.org/10.3758/BF03197256>
- Cicchetti, D. V., & Sparrow, S. A. (1981). Developing Criteria for Establishing Interrater Reliability of Specific Items - Applications to Assessment of Adaptive-Behavior. *American Journal of Mental Deficiency*, 86(2), 127-137.
- Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. (2010). *Psychological Testing and Assessment: An Introduction to Test and Measurement* (7th edition). McGraw-Hill Companies
- Christ, S. E., Kester, L. E., Bodner, K. E., & Miles, J. H. (2011). Evidence for selective inhibitory impairment in individuals with autism spectrum disorder. *Neuropsychology*, 25(6), 690-701. doi: [10.1037/a0024256](https://doi.org/10.1037/a0024256)
- Comesaña, A., Richard's, M. M., & Vido, V. (2019). Comparative analysis of the perceptual inhibition between children and older adults. *Psychology & Neuroscience*, 12(1), 65-77. <http://dx.doi.org/10.1037/pne0000167>
- Diamond, A. (2009). All or non hypothesis: A global default-mode that characterizes the brain and mind. *Developmental Psychology*, 45, 130-138.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Davidson, M., Amso, D., Anderson, L., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive function from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibitions and tasks switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.

- Diamond, A. (2020). Executive functions. *Handbook of clinical neurology*. 173. 225-240. [10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4](https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4).
- Diamond, Adele & Ling, Daphne. (2020). Review of the Evidence on, and Fundamental Questions About, Efforts to Improve Executive Functions, Including Working Memory. [10.1093/oso/9780199974467.003.0008](https://doi.org/10.1093/oso/9780199974467.003.0008).
- Drasgow, F., & Mattern, K. (2006). New tests and new items: Opportunities and issues. En D, Bartram, & R. Hambleton (esa). *Computer-based testing and the Internet: Issues and advances*, (pp. 59-75). WILEY
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 86, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Friedman, N.P & Robins TW (2022) The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47, 72–89. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>
- Follmer, D. J. (2018). Executive Function and Reading Comprehension: A Meta-Analytic Review. *Educational Psychologist*, 53(1), 42–60. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1309295>
- Hazlett, K. E., Figueroa, C. M., & Nielson, K. A. (2015). Executive functioning and risk for Alzheimer’s disease in the cognitively intact: Family history predicts Wisconsin Card Sorting Test performance. *Neuropsychology*, 29(4), 582–591. <https://doi.org/10.1037/neu0000181>.
- 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. doi: [10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010](https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010)
- Kirkwood, K. T., Peck, D. F., & Bennie, L. (2000). The consistency of neuropsychological assessments performed via telecommunication and face to face. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 6(3), 147–151. <https://doi.org/10.1258/1357633001935239>.
- Introzzi, I. & Canet Juric, L. (2012). TAC: Tareas de Autorregulación Cognitiva [Software y manual de usuario]. (Solicitud de depósito en custodia de obra inédita en Dirección Nacional del derecho de autor. Expediente N° 5068904).
- Introzzi, I; Richard’s, M.M; García Coni, A; Aydmune, Y; Comesaña, A; Canet-Juric, L. y Galli, J. (2016) El desarrollo de la inhibición perceptual en niños y adolescentes a través del paradigma de búsqueda visual conjunta. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 29 , págs. 1-15

- Introzzi, I., Richard's, M., Comesaña, A. & García Coni, A. (2018). Cognitive Functioning: Is it all or none?, Psychological Research. An International Journal of Perception, Attention, Memory, and Action, ISSN: 0340-0727
- Introzzi, I & Canet Juric, L. (2019) Tareas de Autorregulación Cognitiva, TAC. [www.tac.com.ar](http://www.tac.com.ar)
- Introzzi, I., Urquijo, S., & Ramón, M. F. L. (2010). Procesos de codificación y funciones ejecutivas en pacientes con esclerosis múltiple. *Psicothema*, 684-690. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8937>
- Introzzi, I., Zamora, E., Aydmune, Y., Richard's, M. M., Comesaña, A., & Canet-Juric, L. (2020). The change processes in selective attention during adulthood. Inhibition or processing speed?. *The Spanish Journal of Psychology*, 23.e37. <https://doi.org/10.1017/SJP.2020.41>
- Introzzi, I. M., Zamora, E. V., Aydmune, Y. S., Richards, M. M., & López-Ramón, M. F. (2022). The Relationships Between Inhibitory Processes and Selective Attention: Studies and Paradigms. In *Handbook of Research on Neurocognitive Development of Executive Functions and Implications for Intervention* (pp. 195-214). IGI Global. Inzlicht, M., Werner, K. M., Briskin, J. L., & Roberts, B. W. (2021). Integrating models of self-regulation. *Annual review of psychology*, 72, 319-345.
- Johann, V., Könen, T., & Karbach, J. (2020). The unique contribution of working memory, inhibition, cognitive flexibility, and intelligence to reading comprehension and reading speed. *Child Neuropsychology*, 26(3), 324-344. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1649381>
- Luxton, D.D., Pruitt, L.D., Osenbach, J., (2014) Best Practices for Remote Psychological Assessment via Telehealth Technologies. *Professional Psychology: Research and Practice*. Vol. 45, No. 1, 27–35. DOI: 10.1037/a0034547
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child development*, 84(6), 1933-1953. <https://doi.org/10.1111/cdev.12096>
- López, S.S.; Montes S.A. & Tosi, J.D (2021) Funciones ejecutivas en la conducción de vehículos: implicancias y riesgos. En I.M. Introzzi & L. Canet Juric (Comps.). *Funciones Ejecutivas. Definición conceptual, áreas de implicancia, evaluación y entrenamiento*. Buenos Aires: Imprenta libros. ISBN 978-987-8910-13-0
- Medrano, L., & Perez, E. (2018). *Manual de Psicometría y Evaluación Psicológica*. Brujas
- 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.

- Mograbi DC, Faria CA, Charchat-Fichman H, Paradela EMP, Lourenço RA. Relationship between activities of daily living and cognitive ability in a sample of older adults with heterogeneous educational level. *Ann Indian Acad Neurol.* 2014;17:71–76
- Montero, I, & León, O. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2 (3), 503-508.
- Marra, D.E., Hamlet, K.M., Bauer, R.M., Bowers, D. (2020) Validity of Teleneuropsychology for Older Adults in Response to COVID-19: A Systematic and Critical Review. *Clin Neuropsychol*; 34(7-8): 1411–1452. doi:10.1080/13854046.2020.1769192.
- Nyongesa MK, Ssewanyana D, Mutua AM, Chongwo E, Scerif G, Newton CRJC and Abubakar A (2019) Assessing Executive Function in Adolescence: A Scoping Review of Existing Measures and Their Psychometric Robustness. *Front. Psychol.* 10:311. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00311
- Richard's, M., Krzemien, D., Vido, V., Vernucci, S., Zamora, E., Comesaña, A., García Coni, A., & Introzzi, I. (2019). Cognitive Flexibility in Adulthood and Advanced Age: Evidence of internal and external validity. *Applied Neuropsychology: Adult*. <https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1652176>.
- Richard's, M., Vernucci, S., Zamora, E. Canet Juric, L., Introzzi, I., & Guardia, J. (2017). Contribuciones empíricas para la validez de grupos contrastados de la Batería de Tareas de Autorregulación Cognitiva (TAC). *Interdisciplinaria*, 34(1), 173-192.
- Schmeichel, B.J. & Tang, D. (2013). The relationship between individual differences in executive functioning and emotion regulation: A comprehensive review. En J.Forgas y E.Harmon-Jones (Eds.) *The control within: Motivation and its regulation* (133-52) New York: Psychology Press.
- Spencer, M., Richmond, M. C., y Cutting, L. E. (2020). Considering the Role of Executive Function in Reading Comprehension: A Structural Equation Modeling Approach. *Scientific Studies of Reading*, 24(3), 179–199. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1643868>