

## Eficacia ejecutiva en tareas de interferencia tipo Stroop. Estudio de validación de una versión numérica y manual (CANUM)

Francisco Gutiérrez-Martínez\*, Melchor Ramos-Ortega y J. Óscar Vila-Chaves

Universidad Nacional de Educación a Distancia (España).

**Resumen:** En este trabajo presentamos CANUM, una nueva versión numérica y manual de la prueba de interferencia de Stroop. El estímulo utilizado sustituye el conflicto color-palabra de la tarea clásica por el de cantidad-número, dada la interferencia que también se genera entre el valor simbólico del número y la cantidad de veces que éste se repite. Asimismo se sustituye la respuesta vocal por una simple pulsación izquierda-derecha en el teclado del ordenador. El objetivo fue doble: primero, asegurar un índice de control ejecutivo-atencional general desvinculado del factor verbal; y, segundo, ampliar así la población en la que resulta aplicable la prueba, obviando las restricciones relativas a la competencia lectora que conlleva la tarea de Stroop clásica. Los resultados obtenidos en una muestra de escolares revelan una alta fiabilidad en términos de consistencia interna, así como una notable validez predictiva en relación con dos medidas criterio: inteligencia general y amplitud de memoria operativa. Ello avala su utilidad como instrumento de evaluación de la función ejecutivo-atencional, aplicable en un amplio rango de edad tanto con objetivos de investigación como en contextos clínicos y educativos.

**Palabras clave:** test de Stroop; control atencional; función ejecutiva; amplitud de memoria operativa; factor g de inteligencia.

**Title:** Executive efficacy on Stroop type interference tasks. A validation study of a numerical and manual version (CANUM).

**Abstract:** This paper presents CANUM, a new numerical and manual version of the Stroop interference task. The stimulus used replaces the classical color-word conflict with a quantity-number conflict, considering the interference that is also generated between the symbolic value of the number and the amount of times it is repeated. CANUM also replaces the vocal answer with a simple right-left keyboard response. The aim was twofold: firstly, to ensure a general measure of attentional control capacity not linked to the verbal factor; and secondly, to widen the population to whom the test might be applied, avoiding the restrictions on reading ability inherent to the classical Stroop task. The results obtained in a sample of school children reveal a level of high reliability in terms of internal consistency, as well as a significant predictive validity in relation to two criterial measures: general intelligence and working memory capacity. This supports its usefulness as an instrument for the assessment of executive function and controlled attention applicable across a wide age range, both for research purposes as well as for clinical and educational goals.

**Key words:** Stroop task; attentional control; executive function; working memory capacity; general intelligence.

### Introducción

El “efecto Stroop” es un efecto de interferencia “color-palabra” bien conocido en el ámbito de la psicología cognitiva y en el vasto campo de investigación que se ha desarrollado en torno a las capacidades atencionales de los individuos. Básicamente, este efecto se produce cuando se pide a los participantes nombrar el color de la tinta en que están escritas palabras que a su vez refieren colores incongruentes (Stroop, 1935). Más en concreto, y en referencia a la doble dimensión del estímulo, se ha comprobado repetidamente que resulta más fácil *leer las palabras* ignorando el color en que están escritas, que *nombrar el color* ignorando las palabras como tales. Cuando ésta es la tarea, los errores y los tiempos de respuesta (TR) aumentan significativamente en los ensayos incongruentes, en los que no coinciden el color y la palabra (e.g. la palabra “verde” escrita en tinta roja), comparados con los congruentes (e.g. “verde” escrita en verde), o neutros (e.g. “dado” escrita en azul)<sup>1</sup>.

Aunque la explicación de este efecto es aún un asunto controvertido, se admite en sentido general que las palabras provocan una respuesta involuntaria de lectura que *interfiere* con la que se solicita como objetivo, nombrar el color. Así, el aumento de errores y de la latencia de respuesta en esta tarea objetivo indicaría la dificultad de los sujetos para resistir

la interferencia, inhibiendo la respuesta preponderante de lectura; o, dicho de otro modo, reflejaría la capacidad de control en el conflicto atencional generado entre un proceso relativamente automático que ha de inhibirse y otro que trata de ejecutarse de forma deliberada (MacLeod & Dunbar, 1988; Posner & Snyder, 1975).

Pese a su aparente simplicidad, este efecto de interferencia se ha mostrado muy consistente a través de distintas variantes de la tarea, proliferando los estudios sobre su naturaleza y los factores claves asociados (véase MacLeod, 1991). Al mismo tiempo, dadas las altas demandas atencionales que suscita y las diferencias individuales observadas, se ha consolidado la idea de que este tipo de tarea incide en aspectos básicos de la cognición, al menos en lo que atañe a su control voluntario; y, de hecho, constituye una prueba de referencia en distintos campos interesados en las llamadas “funciones ejecutivas”, relativas a las capacidades de flexibilidad y autorregulación cognitivas (García-Molina, Tirapu-Ustárriz & Roig-Rovira, 2007; Lezak, Howieson & Loring, 2004), y cuyo sustrato neurológico parece localizarse en ciertas áreas del córtex prefrontal (Banich et al., 2000; Miyake, et al., 2000). En particular, el funcionamiento ejecutivo se han relacionado con los procesos de la *inteligencia*, en términos de Factor *g* (Friedman et al., 2006), y con los mecanismos de regulación asociados a la *memoria operativa*, entendida como un sistema de mantenimiento activo bajo control ejecutivo-atencional (Baddeley, 1996; Engle, 2002). Así, y en tanto que la tarea de Stroop se asume como un índice de este tipo de control, también se ha incorporado a la investigación de estos importantes constructos, sus relaciones y su común capacidad predictiva de otros criterios de logro, como el ren-

**\* Correspondence address [Dirección para correspondencia]:**

Francisco Gutiérrez-Martínez. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Psicología. U.N.E.D. C/ Juan del Rosal, 10. 28040, Madrid (España). E-mail: [fgutierrez@psi.uned.es](mailto:fgutierrez@psi.uned.es)

<sup>1</sup> En el experimento original de John R. Stroop (1935) se comparaba el tiempo en nombrar el color de palabras incongruentes con el tiempo en nombrar el color de cuadrados coloreados (experimento 2).

dimiento académico (e.g., Bull & Scerif, 2001; Imbrosciano & Berlach, 2005).

Ciertamente, múltiples trabajos han evidenciado que la capacidad de memoria operativa (CMO) es ampliamente predictiva del nivel de inteligencia fluida o Factor *g*, (e.g., Ackerman, Beier, & Boyle, 2005; Colom, Abad, Rebollo, & Shih, 2005; Conway, Kane & Engle, 2003); lo que algunos han atribuido a la común demanda de control ejecutivo-atencional de las tareas con las que se miden estos constructos (e.g., Engle & Kane, 2004; Kane et al., 2007). En este mismo sentido, también existe clara evidencia de la relación entre la CMO y el control ejecutivo-atencional (Engle, 2002; Kane Conway, Hambrick & Engle, 2007); relación que se ha puesto particularmente de manifiesto en las significativas correlaciones con la ejecución mostrada en la tarea de Stroop (Kane & Engle, 2003). Es decir, los individuos con mayor rendimiento en las pruebas de CMO también se muestran menos susceptibles a la interferencia en la tarea de Stroop (Hutchison, 2011; Long & Prat, 2002; Shipstead & Broadway, 2013; Unsworth & Spillers, 2010).

Sin embargo, la amplitud y la base de estas relaciones sigue siendo tema de debate pues aún no está claro cómo interactúan los aspectos ejecutivos y de memoria presentes en las tareas, ni cuál es su contribución relativa a la varianza compartida (Chuderski, 2014; véase una revisión en Stelzer, Andrés, Canet-Juric & Introzzi, 2016). De hecho, la interferencia y su control en tareas tipo Stroop pueden tener que ver, no sólo con el mecanismo de resolución del conflicto atencional, sino también con factores contextuales y otros aspectos del procesamiento general requerido. En concreto, la relación de la memoria operativa con el control ejecutivo que reclama la tarea de Stroop parece estar vinculada con la necesidad de mantener activo el objetivo de la misma (nombrar el color) a lo largo de los ensayos sucesivos, frente a la respuesta preponderante (leer la palabra) que ha de inhibirse (Kane & Engle, 2003). De ahí que esta relación dependa también de cuánto se dificulte o se facilite esa retención del objetivo a lo largo de la tarea. Así, se ha constatado que resulta más difícil bajo el predominio de ensayos congruentes, pues, en la medida en que tienden a suspender el sistema de control, favorecen el olvido (Hutchison, 2007; Morey et al. 2012). Pero también las particulares secuencias de congruencia-incongruencia pueden contribuir —o no— a ello en función de los reajustes dinámicos que imponen en la activación del control atencional; por ejemplo, por efectos añadidos de “*priming*” —positivos o negativos— entre ensayos sucesivos (Egner, 2007; Long & Prat, 2002; Meier & Kane, 2013).

En definitiva, la tarea de Stroop supone un complejo proceso de *atención selectiva* que implica alguna *función inhibitoria* y de *atención sostenida (focalización)* ligada al *mantenimiento* activo del objetivo de la tarea. Estas amplias demandas explican el valor de la tarea como índice de control atencional; pero también justifican la idea de que pueda reflejar asimismo el componente ejecutivo de dominio general subyacente a las amplias relaciones encontradas entre los constructos relativos a las funciones ejecutivas, la memoria operativa y el

factor *g* de inteligencia, así como al común sustrato neurológico en que parecen apoyarse (Conway, Kane & Engle, 2003; Kane & Engle 2002).

A este respecto, sin embargo, cabe objetar que en la versión clásica de la tarea, la modalidad *verbal* del estímulo (E) y la naturaleza *vocal* de la respuesta requerida (R) pueden implicar un factor de influencia específicamente “verbal” en el procesamiento y en la dificultad encontrada. En este sentido, y bajo la hipótesis de que la interferencia se produce en la *fase de entrada* o de *codificación* de la doble dimensión del E, se ha sugerido que podría depender de la mayor velocidad —o incluso automatismo— del procesamiento de la palabra respecto al color (*compatibilidad E-E*); lo que, por tanto, reclamaría controlar la incidencia de la práctica lectora y el nivel de automaticidad asociada al código fonológico. De hecho, múltiples estudios en los primeros grados escolares ponen de manifiesto que el nivel de interferencia está estrechamente relacionado con el creciente desarrollo de las habilidades lectoras hasta su completa adquisición (MacLeod, 1991; Protopapas, Archonti & Skaloumbakas, 2007).

En este contexto, se han investigado variantes de la tarea que presentan *dígitos* en vez de *palabras*, asumiéndose una adquisición de la noción de número más temprana e independiente, ligada a los conteos iniciales de pequeña magnitud (Bryant, 1996; Gelman & Meck, 1983). En concreto, estas variantes sustituyen la relación *palabra-color* por la de *número-magnitud* aprovechando la interferencia que también parece generarse entre su valor simbólico —el valor que expresan los números en términos cardinales—, y el resultado de procesarlos independientemente respecto a alguna otra dimensión o atributo empírico; por ejemplo, el *tamaño* relativo de los propios números (indicar que ‘3’ es “más grande” que ‘5’), o su *cantidad* en un conjunto (indicar que en ‘5 5 5’ hay “tres números”). En estos estudios (e.g. Algom, Dekel & Pansky, 1996; Wolach, McHale & Tarlea, 2004), se ha constatado la dificultad que entraña ignorar la información numérica de los dígitos, de manera que —análogamente a la interferencia color-palabra— la identificación del número en su valor simbólico, tiende a interferir la tarea objetivo en los casos incongruentes, esto es, cuando no existe correspondencia entre la información simbólica irrelevante y la dimensión empírica relevante.

Por otro lado, como posible base de la interferencia en la tarea clásica también se ha señalado la coincidencia de la naturaleza verbal del E —la *palabra*— con la modalidad de la R usualmente requerida —*vocal*—. En este caso, se asume que la interferencia puede originarse más tardíamente, en la *fase de salida o selección de la respuesta*, pues, en la medida en que las dos dimensiones del E compiten por el mismo canal vocal de R, la “palabra” podría imponerse frente al “color” por simple afinidad (*compatibilidad E-R*). Esto ha llevado a investigar el efecto Stroop contrastando la clásica respuesta vocal (nombrar el color) con respuestas manipulativas (seleccionar un ítem o pulsar una tecla). Los trabajos y resultados a este respecto no son tan homogéneos (véase MacLeod, 1991),

pero, en general, el efecto de interferencia se ha confirmado en las versiones manipulativas.

En la práctica, la ventaja de estas variantes numéricas es independizar el efecto Stroop de los factores puramente verbales y de capacidad lectora ligados a la “palabra” como entrada estimular y que, ciertamente, pueden condicionar o limitar su aplicación; por ejemplo, en determinadas grupos de población con discapacidad verbal, iletrados o simplemente de bajo nivel educativo (Sedó, 2004). Pero también tienen implicaciones teóricas, pues el hecho de que se mantenga el efecto de interferencia en estas variantes (cuando se cambia la modalidad del E o de la R), refuerza la idea de que este tipo de tareas reflejan una capacidad central y general de control ejecutivo-atencional y que, de hecho, podrían ser más válidos a este respecto los índices desligados del factor verbal específico de interferencia.

En esta dirección, el presente estudio explora una *versión de la tarea de contenido numérico y de respuesta manual* (CANUM) con el fin de despojarla —al menos, en parte— del posible efecto del factor verbal inherente a la versión clásica, asociado tanto al E presentado como a la R requerida. El objetivo de CANUM, por tanto, ha sido el de asegurar un índice de control ejecutivo-atencional de base más central e inespecífica que el Stroop clásico, posiblemente condicionado por su naturaleza verbal; y, al mismo tiempo, ampliar las posibilidades de aplicación obviando las restricciones que supone, al menos, en lo relativo a la competencia lectora.

No obstante, para contrastar la consistencia de CANUM, como base comparativa en términos de validez convergente y de constructo, aplicamos asimismo una *versión paralela de la tarea clásica color-palabra de Stroop* (STROOPm), diseñada e implementada según el mismo procedimiento. Describimos ambas pruebas a continuación.

### CANUM: Prueba de interferencia “cantidad-número” con respuesta manual

En CANUM se presentan estímulos numéricos (dígitos 1, 2, 3, o 4) en el centro de la pantalla del ordenador y dispuestos en línea de forma repetida (e.g.  $\boxed{111}$ ) para suscitar o permitir simultáneamente dos tipos de apreciaciones: el propio dígito de base como valor simbólico (*número* “uno” en el ejemplo) y las veces que se encuentra repetido (*numerosidad* de “tres” en el ejemplo). Al participante se le pide indicar esto último, o sea, la “cantidad de veces”<sup>2</sup> que el número base se repite (dimensión relevante —en adelante  $C^a$ ), ignorando el símbolo numérico como tal (dimensión irrelevante —en adelante  $N^a$ ); lo que, de manera análoga a la prueba color-palabra de Stroop, permite enfrentar al sujeto a casos *congruentes* (e.g.  $\boxed{22}$  —“dos doses”) o *incongruentes* (e.g.  $\boxed{222}$  —“tres doses”) y que, por tanto, pueden asimismo generar efectos de facilitación-interferencia semejantes. Es decir, su-

ponemos que cuando coinciden *número* y *cantidad* (casos congruentes:  $C^a=N^a$ ) se facilitará la tarea; mientras que cuando no coinciden (casos incongruentes:  $C^a \neq N^a$ ) la identificación del número como tal, interferirá en la tarea objetivo de señalar cuántas veces se repite.

Este particular “efecto Stroop numérico” se ha encontrado de hecho en múltiples trabajos, algunos ya clásicos (e.g., Sedó, 2004; Shor, 1971; Windes, 1968). Pero en CANUM, a fin de implementar manualmente la respuesta a la tarea (R), se añade al principio y al final del estímulo (E), otros dos dígitos (en el rango, asimismo, de uno a cuatro), uno de los cuales se hace corresponder con el valor de la dimensión relevante; es decir, aparece la opción correcta de R en un lado de la línea reflejando la  $C^a$ , y al otro lado una opción incorrecta, que puede o no repetir el  $N^a$ . Por ejemplo, en el caso  $\boxed{4332}$ , los dígitos centrales ‘33’ constituyen el E, el ‘4’ inicial —a la izquierda— atañe a una opción de R incorrecta y el ‘2’ —a la derecha— que finaliza la serie corresponde a la R correcta (“dos treses”). De acuerdo con ello, se instruye al sujeto para asociar espacialmente estas opciones a cada lado del E con dos teclas correlativas a izquierda y derecha del teclado; es decir, debe responder pulsando la tecla que se corresponda espacialmente con la opción correcta (en el ejemplo, pues, la elección correcta sería pulsar la tecla derecha).

No se ofrece ningún tipo de énfasis que distinga entre ambas partes de la configuración estimular<sup>3</sup>, entendiendo que con ello la tarea se hace más compleja y demandante de control atencional selectivo; pues, además de las dimensiones numéricas en conflicto (número y cantidad), implica mantener la discriminación espacial de la parte que corresponde al E (posiciones centrales) y a las opciones de R dadas (extremos laterales). Esto es importante, porque el hecho de incluir a cada lado las opciones de respuesta altera —y posiblemente amplía— los niveles de incongruencia atribuibles a cada configuración estimular, en función de las alternativas de R empleadas ( $C^a$ ) y su posible coincidencia con la dimensión irrelevante ( $N^a$ ) en la opción correcta o incorrecta. En este sentido, nótese que ejemplo anterior — $\boxed{4332}$ —, corresponde en realidad a una condición *neutra*, puesto que las opciones de  $C^a$  (4-2) no suponen repetición del  $N^a$  (3) ni en sentido correcto ni incorrecto; mientras que, por ejemplo, en el caso  $\boxed{4222}$ , se refuerza la condición *congruente* (“dos doses”), por cuanto el  $N^a$  (2) se repite en la opción de  $C^a$  correcta (2), aumentando posiblemente el efecto facilitador. Por el contrario, en el caso  $\boxed{4442}$  se refuerza la condición *incongruente* (“dos cuatros”), dado que el  $N^a$  (4) se repite en la opción de  $C^a$  incorrecta (4), contribuyendo posiblemente a aumentar la interferencia.

A este respecto, hemos tenido también en cuenta la posible incidencia adicional de otros efectos de interferencia, en cierto modo similares al Stroop, pero ligados directamen-

<sup>2</sup> Utilizaremos el término “cantidad” en vez de “numerosidad” por la escasa frecuencia de uso de este último término en castellano. De hecho, el primero es el utilizado para designar la prueba por contraposición de las dos dimensiones, relevante e irrelevante: CANTIDAD vs. NÚMERO=CANUM.

<sup>3</sup> Con esta etiqueta nos referimos, obviamente, al conjunto de dígitos presentados que incluye el “estímulo” propiamente dicho (parte central) y las opciones de respuesta dadas (extremos laterales).

te a las repeticiones laterales del  $N^o$  base como opciones de R. Así, por un lado, la tarea puede asimilarse a una “tarea de Simon” (véase Simon, 1990; Lu & Proctor, 1995; Hommel, 2011) puesto que también plantea un *conflicto de tipo viso-espacial*: los sujetos deben decidir una respuesta alternativa derecha-izquierda (presionando la tecla correspondiente) que puede ser congruente o incongruente respecto a la posición que señala la dimensión relevante. En efecto, siempre que alguna de las opciones de  $C^a$  coincide con el  $N^o$ , se genera claramente una cierta *asimetría viso-espacial* en las configuraciones, susceptible de inducir el tipo de “lateralización” de R propia del efecto Simon. No obstante, puesto que la coincidencia puede darse en la opción correcta o en la incorrecta, su posible incidencia siempre convergerá con el efecto Stroop correspondiente, sea interferente (casos incongruentes, como “dos unos”:  $\boxed{1112}$  o  $\boxed{2111}$ ) o facilitador (casos congruentes, como “dos doses”:  $\boxed{2221}$  o  $\boxed{1222}$ ).

Pero, por otro lado, algunas de las configuraciones también pueden suscitar un cierto efecto “de flancos” en la línea de la tarea propuesta por Eriksen (Eriksen & Eriksen, 1974; Eriksen 1997): los dígitos centrales —relevantes al cómputo de la  $C^a$ —, se encuentran “flanqueados”, por otros dígitos que serán distractores si propician la respuesta errónea —la relativa al  $N^o$ —. En concreto, suponemos que este efecto “de flancos” también puede presentarse ante la coincidencia del  $N^o$  en alguna de las opciones de  $C^a$  —correcta o incorrecta—, entendidas como “flancos”; pero, en este caso, sólo en la medida en que dificulte la discriminación entre los dígitos centrales que constituyen el E y los dígitos extremos como opciones de R. Así, *en algunos casos congruentes, el efecto facilitador puede verse contrarrestado* por un “efecto flanco” negativo. Por ejemplo, en el caso  $\boxed{3222}$  —“dos doses”—, la repetición del  $N^o$  en la opción-flanco correcto ‘2’, combinado con el flanco incorrecto ‘3’, propicia la confusión entre las partes E-R en ese flanco correcto, ya que puede identificarse como “tres doses”. Por el contrario, *en algunos casos incongruentes, el efecto de interferencia puede verse intensificado* por un “efecto flanco” similar. Por ejemplo, el caso  $\boxed{3332}$  —“dos treses”—, combina igualmente los flancos ‘3’-‘2’; pero aquí la repetición del  $N^o$  en la opción-flanco incorrecto ‘3’ propicia la confusión por este flanco, al poderse identificar como “tres treses”. En cualquiera de estos casos, por tanto, se genera un “efecto flanco” disruptor a través de una descripción superficialmente correcta pero inválida, por cuanto incluye como parte del E alguna de las opciones de R. Así, este posible “efecto de flancos” resulta más puntual, pero siempre de carácter interferente y, por ello, aumentará la dificultad en cualquiera de los casos afectados (véase Anexo I).

### STROOPm: Prueba de interferencia “color-palabra” con respuesta manual

Como hemos avanzado, para contrastar la validez de CANUM, como base comparativa diseñamos una versión paralela de la tarea clásica color-palabra de Stroop, para ser implementada según el mismo procedimiento: presentación

de la palabra E (nombre de color escrito en distintos colores), flanqueada por dos opciones de R (nombres de color escritos en blanco) asociadas en correspondencia viso-espacial a pulsaciones derecha-izquierda en teclado. Así, puesto que la opción correcta siempre nombra la dimensión relevante (el color de la tinta de la palabra E), esta disposición lineal permite una respuesta manual según el procedimiento seguido en CANUM y bajo condiciones semejantes: en condiciones de congruencia entre las dimensiones relevante-irrelevante, la opción correcta reproduce la palabra E (e.g.  $\boxed{\text{verde verde rojo}}$  —‘verde’ al lado de la palabra “verde” escrita en verde); mientras que en las condiciones incongruentes es la opción incorrecta la que repite la palabra E (e.g.  $\boxed{\text{verde rojo rojo}}$  —‘rojo’ al lado de la palabra “rojo” escrita en verde).

Este tipo de configuraciones pueden suponer —como en CANUM— un refuerzo del efecto Stroop (facilitador o interferente) por el posible efecto Simon añadido, debido a la asimetría perceptiva que produce la repetición de palabras y la lateralización (derecha-izquierda) de la R que se puede suscitar en los casos de correspondencia viso-espacial. Sin embargo, por su naturaleza, estas mismas configuraciones no generan casos con posible efecto de “flancos” en el sentido observado en CANUM. Por tanto, a efectos de análisis de dificultad, aquí sólo hemos contemplado las tres condiciones básicas: *congruente* (una de las opciones de R repite la palabra E, designando el color en que está escrita), *incongruente* (una de las opciones de R repite la palabra E, designando un color diferente a aquel en que está escrita) y *neutra* (ninguna de las opciones de R repite la palabra E) (véase Anexo II).

### Planteamiento e hipótesis

Como hemos visto, CANUM es una prueba que puede demandar un alto control atencional de la interferencia —entre estímulos y entre estímulos y respuestas—, de manera semejante a la clásica tarea de Stroop (1935) pero en una versión numérica y manual. Por un lado, la *modalidad numérica del estímulo* pretende anular o minimizar el impacto específico del factor verbal (que atañe a la *compatibilidad E-E* en la fase de entrada). Y por otro, la nueva versión exige una *respuesta manual* que, asimismo, sitúa el conflicto de selección de la respuesta fuera del solapamiento directo entre el estímulo verbal y la respuesta vocal (que atañe a la *compatibilidad E-R* en la fase de salida). Además, la forma en que hemos implementado esta respuesta incorpora en cierto modo los efectos “Simon” y “de flancos”, por lo que en conjunto entendemos que la prueba puede contribuir a arrojar un índice de control atencional más válido como reflejo de una competencia ejecutivo-atencional general. A fin de realizar este tipo de contraste, por un lado diseñamos y aplicamos ambas pruebas según el mismo procedimiento; y por otro, también se aplicaron dos pruebas de MO, y una prueba de inteligencia fluida, a fin de evaluar y comparar, asimismo, su capacidad predic-

tiva respecto a estos importantes criterios, cuya relación está ampliamente respaldada en la literatura.

Así, en términos de *validez de constructo y convergente* entre STROOP y CANUM, asumimos las siguientes predicciones:

- 1- Los índices de dificultad (en términos de adecuación y rapidez de las respuestas) serán acordes en ambas pruebas con el nivel de interferencia atribuible a los distintos casos, en función de las condiciones de congruencia-incongruencia teóricamente asociadas. En concreto, y de acuerdo con el planteamiento previo, pronosticamos:
  - a) Para las dos pruebas la mejor ejecución se producirá en las condiciones de congruencia, la peor en las de incongruencia, e intermedia en las condiciones neutras.
  - b) En particular, respecto a CANUM, pronosticamos peor ejecución en los casos afectados por el efecto de “flancos” tanto congruentes como incongruentes, al menos comparados con sus homólogos no afectados.
  - c) En conjunto, por sus mayores demandas de control ejecutivo-atencional, CANUM resultará de mayor dificultad que STROOPm.
- 2- No obstante, como índices del mismo constructo, también se evidenciará una relación significativa entre CANUM y STROOPm, al menos en referencia a la medida global. Finalmente, en términos de *validez de criterio*:
- 3- Ambas pruebas mostrarán buena capacidad predictiva respecto a los criterios de CMO e inteligencia general, aunque arrojando CANUM correlaciones más altas que STROOPm.

## Método

### Participantes

El muestreo fue incidental en aulas de Educación Primaria y Secundaria pertenecientes a tres centros públicos de Conil (Cádiz) de un contexto socioeconómico similar. Dados los objetivos del estudio y las exigencias de las diversas pruebas utilizadas, se consideró apropiado emplear una muestra de participantes preadolescentes que asegurara competencias mínimas; y tomándola además en un cierto rango de edad que permitiera asimismo poner a prueba la consistencia del nuevo instrumento (CANUM) respecto a esta variable. Así, la muestra incluyó 128 estudiantes de edades comprendidas entre los 10 y los 15 años ( $M=12.73$ ;  $DT=2.49$ ), una vez excluidos aquellos cuya ejecución en alguna de las pruebas se situó por debajo de 2,5 desviaciones típicas de la media, así como los que por cualquier razón no realizaron todas las tareas.

### Instrumentos

#### CANUM

A fin de provocar los efectos correspondientes de facilitación e interferencia, CANUM incluye las (3x4)12 configuraciones *congruentes* y las (3x4)12 *incongruentes*, que se generan sobre la base de los números 1, 2, 3, y 4. En cada una de ellas, sin embargo, 9 ítems pueden verse reforzados por efecto Simon y 3 pueden suscitar un efecto de “flancos” disruptor.

Por otro lado, para obtener índices de contraste con los efectos esperados, CANUM incluye dos tipos de configuraciones “neutras” (N), en las que las opciones de respuesta ofrecidas no repiten el número base. Por un lado, a) se seleccionaron 12 casos de los 24 que se generan en el rango utilizado, 1-4 (*Na*; e.g. 3442); y por otro, b) se añadieron 12 casos en paralelo utilizando un número base en distinto rango, 5-8 (*Nb*; e.g. 3772).

Además, en todas las condiciones los casos incluidos fueron duplicados para contrabalancear la posición izquierda-derecha de las opciones de R ofrecidas. El conjunto obtenido (96 ítems) se aplicó en una secuencia prefijada, aunque obtenida al azar (véase los detalles en el Anexo I).

#### STROOPm

Por su parte, la prueba STROOPm incluye los (3x4) 12 casos *incongruentes* y los (3x4) 12 *congruentes*, que se generan sobre la base de los colores *rojo*, *amarillo*, *verde* y *azul*. De igual modo, como contraste respecto a los efectos esperados de interferencia o facilitación, se incluyen dos tipos de configuraciones neutras, en cierto modo, paralelas a las empleadas en CANUM: *semineutra*, referida a los casos en que como E se mantienen los mismos cuatro nombres de color, pero sin que se repitan como opción de R (e.g. verde azul rojo, donde el E es la palabra central “azul” escrita en verde); y *neutra*, referida a los casos en que como E se utilizan otras palabras que no nombran colores (e.g. verde cena rojo, donde el E es la palabra “cena” escrita en verde).

Asimismo, se duplicaron todos los casos utilizados para contrabalancear la posición izquierda-derecha de las opciones ofrecidas; y, al igual que en CANUM, el conjunto resultante (120 ítems) se aplicó en un orden prefijado pero obtenido al azar (véase los detalles en el Anexo II).

#### Pruebas de Memoria Operativa: PAL y PAR

Como medidas de la CMO se utilizaron dos pruebas adaptadas para niños, que siguen la estructura de doble-tarea de la clásica “Prueba de Amplitud Lectora” (PAL) de Daneman y Carpenter (1980), basada en la lectura de frases. En concreto, se aplicó la adaptación de esta misma prueba realizada por Carriedo y Rucían (2009) y una prueba paralela de “amplitud del razonamiento” (PAR) que utiliza la resolución

de analogías verbales en vez de la simple lectura. En este caso se aplicó la adaptación para niños realizada por Gutiérrez-Martínez y Ramos (2014).

La estructura de PAL y PAR es equivalente a la de la prueba original (para una descripción detallada véase Elosúa, Gutiérrez-Martínez, García-Madruga, Luque & Gárate, 1996, y Gutiérrez-Martínez, García-Madruga, Carriedo, Vila & Luzón, 2005), de manera que su aplicación también es semejante. Los ítems (frases o analogías) se presentan en series crecientes sucesivas (de dos a cinco) y con tres ensayos en cada nivel, configurando, por tanto, cuatro bloques o niveles de dificultad creciente.

#### *Prueba de Inteligencia General: RAVEN*

Por otro lado, como medida de inteligencia general se utilizó el test de Matrices Progresivas de RAVEN (véase Raven, Court & Raven, 1996), por cuanto se reconoce como una escala para estimar el “Factor g” o inteligencia fluida. La tarea requiere que los participantes razonen sobre las relaciones que agrupan un conjunto incompleto de formas abstractas (en una matriz de 3x3) a fin de seleccionar entre varias opciones la figura que la completa correctamente. La prueba incluye 60 matrices.

#### **Procedimiento**

Los participantes realizaron todas las pruebas en orden contrabalanceado. Las pruebas estaban informatizadas y se aplicaron de forma individual, excepto RAVEN cuya aplicación fue colectiva con apoyo del experimentador.

Las dos pruebas de CMO se aplicaron en una versión informática mediante del software “*E-prime*” (Schneider, Eschman & Zuccolotto, 2002), según un proceso secuencial reiterativo: en cada ensayo el participante debe completar series de ítems de dificultad creciente, correspondientes al nivel testado (2, 3, 4 y 5). En PAL, el procesamiento consiste en la lectura de frases y en PAR la lectura y resolución de las analogías. Al final de cada serie aparece una interrogación y el sujeto trata de recordar, en su orden de aparición, las palabras clave: en PAL las últimas palabras de cada frase, y en PAR las palabras elegidas para completar las analogías. Para puntuar la ejecución se aplicó el “criterio integrado” desarrollado por Elosúa et al. (1996) en el que se asigna una puntuación entera correspondiente al nivel alcanzado (entre 2 y 5), más una puntuación decimal (entre 0,1 y 0,9) que matiza la actuación concreta dentro de ese nivel considerando todos los ensayos.

Asimismo, tanto STROOPm como CANUM fueron implementadas en el ordenador a través del software libre PEBL (<http://pebl.sourceforge.net/>), que permite registrar tanto el tiempo de reacción como los aciertos-errores (Muller & Piper, 2014). Como ya se indicó, los estímulos (palabras o números) se presentan en el centro de la pantalla, incluyendo a cada lado las opciones de respuesta. Así, el participante elige la opción correcta pulsando la tecla lateral co-

rrespondiente —la tecla “P” como opción *derecha* y la tecla “Q” como opción *izquierda*; y para pasar al ensayo siguiente, la barra espaciadora. Mediante este procedimiento se permite al participante controlar su propio ritmo de ejecución, y se registran los TR de cada ensayo. En este sentido se le instruye con un conjunto inicial de ensayos de *Práctica* (24 casos seleccionados al azar de las condiciones Neutras), bajo la consigna “trate de ir tan rápido como pueda pero sin cometer errores”. Como retroalimentación, ante cada respuesta fallida aparecía en la pantalla “Incorrecto”, hasta que de nuevo el sujeto iniciaba un nuevo ensayo con la barra espaciadora.

#### **Medidas**

Dada su naturaleza, la medida obtenida en las pruebas tipo Stroop se ha referido a índices temporales más que de adecuación de la respuesta. En particular se han manejado puntuaciones de “interferencia”, o de “facilitación”, calculadas como la diferencia entre el tiempo de reacción o de respuesta (TR) empleado en los casos incongruentes o congruentes —respectivamente— y el consumido en los casos neutros. Ello tiene sentido, pues dado el tipo de consigna de la tarea (se pide rapidez pero sin cometer errores) cabe esperar que los dos parámetros —*rapidez y adecuación*— mantengan en cada ensayo una cierta relación inversa o transaccional: a mayor velocidad de ejecución menor probabilidad de acierto.

Sin embargo, esto no es necesariamente así para el conjunto de la prueba; sobre todo teniendo en cuenta que, además de la condición general del estímulo presentado en cada ensayo (incongruente, congruente o neutro), otros aspectos variables (como la proporción de ensayos congruentes-incongruentes, o las concretas secuencias de presentación), pueden también condicionar la dificultad de ensayo a ensayo (Macleod, 1991) y/o manifestarse de forma cambiante en uno u otro de los índices. De hecho, de acuerdo con el doble mecanismo —atencional y de memoria— que postulan Kane y Engle (2003), la dificultad en la resolución del conflicto atencional es lo que se reflejaría en el aumento de los tiempos de reacción (latencias de respuesta), mientras que el olvido del objetivo se traducirá esencialmente en errores (adecuación de la respuesta); con lo que cabe esperar fluctuaciones o variaciones locales en estos índices. Es decir, según las particulares secuencias de congruencia-incongruencia se puede tender bien a dilatar el procesamiento o bien a aumentar los errores; con lo que la transacción entre adecuación de la respuesta y la velocidad de ejecución puede ser variable en el curso de los sucesivos ensayos de la tarea.

En consecuencia, y puesto que en nuestro estudio no controlamos directamente el tipo de factores aludido (simplemente se aplicó una secuencia prefijada de las diferentes condiciones y casos obtenida al azar), tiene sentido tener en cuenta simultáneamente ambos tipos de índices (*aciertos y tiempos* de ejecución) al valorar las diferencias individuales globales o de conjunto. Y de ahí que en este estudio, además

de los aciertos y los tiempos, considerados separadamente, hayamos computado asimismo una medida combinada de *Eficacia* (dividiendo, en cada condición y en el total, los *Aciertos* logrados por el *Tiempo* consumido en las respuestas) como otro índice operativo de dificultad en el control ejecutivo-atencional requerido por la tarea y que esperábamos fuera, de hecho, más consistente en relación con nuestras hipótesis. Por consiguiente, y a fin de compararlos, consignaremos los resultados de fiabilidad y validez obtenidos en torno los tres índices, tanto en STROOPm como en CANUM, y en referencia a sus diferentes condiciones.

### Análisis de datos

La fiabilidad de las dos pruebas se ha estimado en términos de “consistencia interna” a través el coeficiente alfa de Cronbach, tomando sus distintas condiciones como escalas contribuyentes al mismo constructo.

La validez de constructo se ha valorado, primeramente, analizando las diferencias de dificultad esperadas entre las distintas condiciones dentro de cada prueba y entre las dos pruebas en referencia a las puntuaciones totales. Para ello, dada la heterogeneidad de la muestra en cuanto a nivel escolar y de edad, comprobamos en primer lugar la normalidad de las distribuciones a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En este sentido, constatamos que en muchas de las variables no podía asumirse la normalidad; por lo que, a fin de comprobar la significación de las diferencias en la ejecución, aplicamos la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Por la misma razón, la relación lineal esperada entre las dos pruebas se ha estimado calculando el coeficiente de correlación de Spearman entre las puntuaciones totales. Este análisis de correlaciones también se efectuó con respecto a las medidas criterio (de amplitud de memoria operativa y de inteligencia general) a fin de comprobar la capacidad predictiva de las dos pruebas estudiadas.

## Resultados y discusión

### Fiabilidad y dificultad de las condiciones

En la Tabla 1 pueden verse comparativamente el porcentaje de *Aciertos* y los *Tiempos de Respuesta* (TR) medios por ítem<sup>4</sup>, registrados en el conjunto de cada prueba y condición, así como la medida combinada de *Eficacia*. Además, se presenta la fiabilidad asociada a cada uno de estos índices (alfa de Cronbach). A este respecto, como puede apreciarse, la medida temporal y el índice de eficacia se muestran fiables, con coeficientes excelentes (>.90) tanto en STROOPm como en CANUM. Sin embargo, en STROOPm sólo el índice

de eficacia evidencia datos consistentes con lo esperado en las distintas condiciones según su supuesta naturaleza (Hipótesis 1a): la condición *congruente* muestra la ejecución más eficaz (C=83,6), al facilitar la ejecución. Después la neutra (N=70,7) y semineutra (S=67,2), que, supuestamente sin efectos en ninguna dirección, cabe tomar como referencias de línea base; y, finalmente, la incongruente (I=62,5), con la puntuación más baja presumiblemente por el efecto de interferencia inherente a la misma.

**Tabla 1.** Medias (DT) en los índices de dificultad según las condiciones de interferencia en la prueba de STROOPm y de CANUM (N=128).

	Aciertos (%)		TR por ítem (mls.)		Eficacia (Aciertos /TR)	
	STROOPm	CANUM	STROOPm	CANUM	STROOPm	CANUM
<b>Neutra (N<sup>1</sup>-Nb<sup>2</sup>)</b>	96.91 (4.44)	93.00 (7.6)	1480 (443)	1780 (652)	70.74 (19.28)	58.89 (20.3)
<b>Semineutra (S<sup>1</sup>-Na<sup>2</sup>)</b>	96.24 (3.24)	94.27 (5.9)	1564 (527)	1902 (714)	67.16 (18.47)	55.95 (18.8)
<b>Congruente (C<sup>1</sup>-Cs<sup>2</sup>)</b>	97.53 (3.56)	92.01 (8.8)	1259 (379)	2202 (940)	83.64 (22.07)	49.39 (20.3)
<b>(-Cf<sup>3</sup>)</b>		79.69 (19.4)		2099 (785)		42.67 (17.7)
<b>Incongruente (I<sup>1</sup>-Is<sup>2</sup>)</b>	83.53 (12.17)	90.58 (8.7)	1448 (450)	2206 (893)	62.51 (19.42)	47.10 (17.0)
<b>(-If<sup>3</sup>)</b>		79.56 (18.6)		2165 (930)		42.54 (17.5)
<b>Total</b>	94.09 (3.86)	91.01 (6.37)	1463 (446)	2014 (743)	69.65 (18.70)	51.11 (17.6)
<b>Alfa Cronbach</b>	0.62	0.78	0.96	0.96	0.96	0.95

(<sup>1</sup>) relativo a STROOPm – N: Neutra; S: Semineutra; C: Congruente; I: Incongruente

(<sup>2</sup>) relativo a CANUM – Nb: Neutra b; Na: Neutra a; Cs: Congruente+Simon; Cf: Congruente+flancos; Is: Incongruente+Simon; If: Incongruente+flancos;

De hecho, es este índice de eficacia el que pone de manifiesto diferencias altamente significativas ( $p < .001$ ) entre las distintas condiciones en todos los casos y en la dirección esperada, sin desajustes (Tabla 2). Esto no ocurre con la medida de adecuación, que no alcanza a diferenciar entre las condiciones neutra y congruente; ni con la medida temporal, que arroja datos claramente inconsistentes: el TR resulta ser mayor en las condiciones neutras (N y S) que en la incongruente (I) y de ahí que las diferencias en estos casos sean imprevistamente de signo positivo. Teniendo en cuenta, además, que estas diferencias atañen, justamente, a los tradicionales índices de “interferencia” y “facilitación” se evidencia la debilidad de la medida meramente temporal como índice operativo de las capacidades que supuestamente pone en juego la prueba.

<sup>4</sup> Dado que en las pruebas no todas las condiciones analizadas contienen el mismo número de ítems, a fin de hacerlas comparables, en vez de las medidas directas de aciertos y latencias de respuesta se han utilizado los porcentajes de adecuación y los TR medios por ítem.

**Tabla 2.** Diferencia de medias entre las condiciones (fila *menos* columna) de STROOPm y de CANUM en los distintos índices de dificultad (N=128).

STROOPm	Aciertos (%)			TR por ítem (mls.)				Eficacia (Aciertos /TR)							
	-N	-S	-I	-N <sup>(2)</sup>	-S <sup>(2)</sup>	-I <sup>(1)</sup>	-N	-S	-I						
C-	0.62	1.28**	14.00***	<b>-221***</b>	<b>-304***</b>	-188***	12.90***	16.47***	21.13***						
N-		0.67*	13.38***		-83***	<b>32</b>		3.58***	8.23***						
S-			12.71***			<b>116***</b>			4.65***						
CANUM	-Na	-Cs	-Is	-Cf	-If	-Na	-Cs <sup>(2)</sup>	-Is <sup>(1)</sup>	-Cf	-If	-Na	-Cs	-Is	-Cf	-If
Nb-	-1.27*	0.99	2.42**	13.31***	13.44***	-122***	<b>-422***</b>	<b>-426***</b>	-319***	-385***	2.94**	9.50***	11.79***	16.22***	16.35***
Na-	-	2.26**	3.69***	14.58***	14.71***	-	<b>-300***</b>	<b>-304***</b>	-196***	-263***	-	6.56***	8.85***	13.28***	13.41***
Cs-		-	1.43	12.33***	12.46***		-	<b>-3</b>	103*	36		-	2.28*	6.72***	6.85***
Is-			-	10.89***	11.02***			-	107*	40			-	4.43***	4.56***
Cf				-	0.13				-	-66				-	0.13
If					-				-	-					-

\*: p&lt;.05; \*\*: p&lt;.01; \*\*\*: p&lt;.001.

(1): En negrilla y cursiva, las diferencias en los TR de las condiciones incongruentes (I), que pueden tomarse como índices directos de la interferencia asociada, especialmente la diferencia con la condición neutra (N-I).

(2): En negrilla y cursiva, las diferencias en los TR de las condiciones congruentes (C), que pueden tomarse como índices directos de la facilitación asociada, especialmente la diferencia con la condición neutra (C-N).

Por lo que se refiere a la nueva prueba CANUM, en la Tabla 1 los índices de dificultad en cada condición general se han desglosado según el tipo de efectos añadidos esperados: sólo Simon (*s*) o también con flancos (*f*). De hecho, el resultado global en las condiciones de congruencia (C) e incongruencia (I) resultaba engañoso, dado que la ejecución en las condiciones con efecto flancos (*Cf* e *If*) resultó diferente del resto (*Cs* e *Is*) en todas las medidas. Ello se debe a que en estos casos ambas condiciones (*Cf* y *If*) tienden a igualarse, mostrando una reducción semejante de los TR respecto a sus homólogos (*Cs* e *Is*), pero empeorando igualmente la adecuación de la respuesta; lo que se refleja asimismo como merma notable en el índice combinado de eficacia. En definitiva, los casos *Cf* e *If* se resuelven más rápido pero con mucho menos acierto. Sin embargo, estos casos con efecto de flancos no disminuyen la consistencia interna de la prueba, con lo que parecen comportarse en conjunto como una nueva condición (*f*) más interferente que los casos incongruentes con solo efecto Simon (*Is*), lo que resulta en línea con nuestra Hipótesis 1b.

Por otro lado, puede observarse que las diferencias entre las distintas medidas no son tan marcadas como en STROOPm, reflejando todas ellas el mismo patrón: la condición congruente (*Cs*) mejora algo la ejecución con respecto a la incongruente (*Is*), pero, en contra de lo esperado, no resulta realmente facilitadora comparada con las condiciones neutras (*Na* y *Nb*), que son las que presentan los mejores registros. Es decir, en CANUM —a diferencia de STROOPm— la condición congruente con sólo efecto Simon (*Cs*) parece haber funcionado más bien como otro nivel de interferencia: algo menor que la condición propiamente interferente (*Is*), pero claramente mayor que en las neutras (*Na* y *Nb*); lo que —dejando ya aparte los casos de flancos— supone una secuencia de dificultad —Neutra, Congruente e Incongruente—, que no coincide exactamente con nuestra hipótesis general al respecto (Hipótesis 1a).

De todos modos, en referencia a este patrón, la medida combinada de eficacia de nuevo es la que parece ponerlo de manifiesto de manera más consistente. Así, como puede ver-

se en la Tabla 2, este índice refleja diferencias significativas en la dirección esperada, excepto para las condiciones con efecto “flancos” (no diferencia entre *Cf* e *If*); lo que parece teóricamente asumible como acotación de las condiciones en cuanto a niveles de interferencia y dificultad; es decir, *f* sería la condición de mayor interferencia, incluyendo de manera indiferenciada los dos tipos de casos, *Cf* e *If*.

De hecho, esta indiferenciación quizá también explica por qué la condición congruente ordinaria (*Cs*) no se ha mostrado “facilitadora” comparada con las condiciones neutras. Y es que, en la medida en que el efecto “de flancos” distorsiona en algunos casos las condiciones Stroop de congruencia-incongruencia, el control atencional requerido quizá supone mayor “alerta” o “vigilancia” incluso sobre los casos congruentes ordinarios (*Cs*); lo que se traduciría en un aumento de los TR —de hecho, es semejante al consumido en los incongruentes (*Is*) (Tabla 1) — y de ahí que se anule en parte su efecto facilitador, resultando más difíciles que los casos neutros. A fin de cuentas, incluso los casos en los que no cabe una confusión directa por “flancos” entre las partes de la configuración (e.g. el caso 2224, sin flanco de R “coincidente”), tampoco se ajustan a la descripción verbalmente congruente, “dos doses”, puesto que perceptivamente aparecen “tres doses”; con lo que igualmente reclaman una discriminación adicional incompatible con el efecto facilitador. En suma, la condición *Cs* supone algún nivel de interferencia, con lo que contribuye a aumentar la dificultad de la prueba en su conjunto, comparada con STROOPm.

### Validez de constructo y de criterio

En efecto, tal y como pronosticamos (Hipótesis 1c), CANUM resultó más difícil que STROOPm en todas las medidas según las puntuaciones globales (Tabla 1)<sup>5</sup>. Así, el

<sup>5</sup> Esta mayor dificultad también se reflejó en las distintas condiciones (congruentes, incongruentes y neutras); pero dado que teóricamente no podemos asumir un completo paralelismo entre las mismas —especialmente por los casos con posible efecto “de flancos”— no contemplaremos aquí este contraste entre las condiciones particulares.



porcentaje de aciertos es significativamente menor en CANUM ( $-3,08$ ; Wilcoxon,  $z = -4,98$ ;  $n=128$   $p<.001$ ), y el TR medio mayor ( $+551$  mls.; Wilcoxon,  $z = -9,40$ ;  $n = 128$ ;  $p<.001$ ). Consecuentemente, también la medida combinada de eficacia resulta significativamente menor en CANUM ( $-19,14$ ; Wilcoxon,  $z = -9,56$ ;  $n = 128$ ;  $p<.001$ ). Todo ello, por tanto, acorde con nuestra predicción de que CANUM aglutina un conjunto mayor de exigencias en el control de la interferencia, tanto en el procesamiento de la entrada estimular (efecto Stroop numérico), como en la gestión de la respuesta (efectos adicionales tipo “Simon” y “de flancos”).

No obstante, en referencia a esas mismas puntuaciones globales, la relación esperada entre STROOPm y CANUM, como medidas del mismo constructo, también se confirma (Hipótesis 2). Como puede verse en la Tabla 3, las correlaciones entre ambas pruebas son igualmente altas y significativas en los TR y en el índice de Eficacia ( $r = .79$  en ambas;  $p<.01$ ), lo que supone una varianza compartida del 62 %. Asimismo, aunque en menor grado, también es significativa la correlación en los Aciertos ( $r = .54$ ;  $r^2 = .29$ ;  $p<.01$ ). Todo ello, por tanto, avala su validez convergente en la dirección esperada, esto es, las dos parecen reflejar un mismo tipo de competencia general, presumiblemente ligada a sus amplias y comunes demandas ejecutivo-atencionales relacionadas con el manejo de la interferencia.

**Tabla 3.** Correlaciones Spearman entre los distintos índices de dificultad en las pruebas de STROOPm y CANUM (N=128).

		STROOPm			CANUM		
		%A	TR	Efi.	%A	TR	Efi.
STROOPm	% Aciertos						
	T. Respuesta	.00					
	Eficacia	.14	-.98**				
CANUM	% Aciertos	.54**	.12	-.04			
	T. Respuesta	.05	.79**	-.77**	-.09		
	Eficacia	.06	-.79**	.79**	.09	-.97**	

\*\* $p<.01$ .

Por otro lado, la matriz de correlaciones obtenida (Tabla 3) indica que para ambas pruebas, en la medida combinada de Eficacia pesan sobre todo los TR, estando menos condicionada por los Aciertos: intrapruebas la correlación entre TR y eficacia es muy elevada ( $r = .98$  en STROOPm y  $r = .97$  en CANUM;  $p<.01$ ) —es decir, prácticamente el 95% de la varianza es común—, y se mantiene alta interpruebas ( $r > .75$ ;  $p<.01$ ); lo que no ocurre con el porcentaje de aciertos. Esto, por un lado, es lógico teniendo en cuenta que, proporcionalmente, se cometen pocos errores, incluso en las condiciones más interferentes; pero —en línea con el planteamiento de Kane y Engle (2003)— sugiere asimismo que la

dificultad en ambas pruebas se debe más a las exigencias del control atencional que al olvido del objetivo. En este sentido, por tanto, ambas pruebas parecen ofrecer un contexto suficientemente conflictivo (en términos de proporción de ítems incongruentes) como para que la dificultad se manifieste sobre todo en los tiempos de procesamiento; y de ahí que el grado de eficacia se relacione más con la variación en las latencias de respuesta, que con la adecuación de las mismas, que tiende a mantenerse bastante alta.

En todo caso, como también puede verse en la Tabla 3, se constata que respecto al conjunto de la prueba, la rapidez y adecuación de las respuestas —como distintas manifestaciones de la dificultad del procesamiento— no guardan una simple relación inversa. No existe correlación alguna entre los porcentajes de aciertos y los TR en ninguna de las dos pruebas, ni en ninguna de las condiciones; lo que es consistente con la idea de que las dificultades en el manejo de la interferencia pueden reflejarse de manera variable o cambiante en ambas medidas a lo largo de los ensayos, preponderando según los casos bien los fallos de adecuación o bien las demoras en los TR. Este resultado avala los planteamientos que enfatizan la incidencia de los factores contextuales en el procesamiento sucesivo de los ítems; pero, asimismo, respalda el valor de la medida combinada de Eficacia como índice más válido de la capacidad de control ejecutivo-atencional puesta en juego, al menos como medida de la ejecución global.

Por otro lado, los resultados también reflejan con nitidez la relación esperada de CANUM y STROOPm con los criterios de inteligencia y memoria operativa (Hipótesis 3), bajo el supuesto de que la gestión de la interferencia es un aspecto clave de las capacidades ejecutivas que subyacen a la relación entre estos constructos (Tabla 4). El primer dato a destacar a este respecto son las altas correlaciones entre los propios criterios, pues avalan su consistencia como tales, en correspondencia con la literatura previa sobre su naturaleza y relaciones. Y por lo que se refiere a la capacidad predictiva de las dos pruebas, de modo general también se corrobora la mayor validez del índice de eficacia, especialmente frente a la medida simple de adecuación. Como puede apreciarse, si bien todas las correlaciones son significativas, las más altas corresponden a los índices de eficacia en ambas pruebas; y, asimismo, en consonancia con nuestra Hipótesis 3, las correlaciones tienden a ser aún mayores en la prueba de CANUM. No obstante, dada la equivalencia en los niveles de significación observados ( $p<.01$ ), esta aparente ventaja de CANUM no necesariamente implica mayor validez en referencia al constructo subyacente.

**Tabla 4.** Medias (DT) en los criterios y correlaciones Spearman con los distintos índices de dificultad en las pruebas de STROOPm y CANUM (N=128).

	M (DT)	RAVEN	PAR	STROOPm			CANUM		
				%A	TR	Efi.	%A	TR	Efi.
RAVEN	43.2 (7.6)			.34**	-.46**	.52**	.25**	-.57**	.64**
PAR	2.5 (0.4)	.62**		.15	-.62**	.65**	.05	-.59**	.62**
PAL	2.8 (0.5)	.59**	.61**	.22*	-.45**	.48**	.13	-.52**	.56**

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

Aunque menos evidente, la tendencia es igualmente apreciable respecto a la eficacia mostrada en las condiciones de interferencia particulares de cada prueba (Tabla 6). Pero quizá lo llamativo aquí es que la cuantía de las correlaciones no guarda una correspondencia clara con respecto al nivel de interferencia supuestamente asociado a cada condición, ni siquiera en la medida de eficacia. Más bien al contrario: parece que en ambas pruebas las condiciones neutras tienden a

arrojar las mayores correlaciones y las incongruentes y de flancos, las menores. Es decir, parece que el manejo de mayores demandas en términos de interferencia, no resulta más predictivo de los criterios, como cabía esperar. O, dicho de otro modo, la gestión de la interferencia como tal, no parece tener un estatus predictivo especial, comparada con la ejecución en condiciones neutras.

**Tabla 5.** Correlaciones Spearman entre los criterios y los índices de Eficacia (Efi) en las condiciones de STROOPm y CANUM (N=128-124)

	Efi.STROOPm				Efi. CANUM				
	C	N	S	I	Nb	Na	Cs	Is	f
RAVEN	.50**	.54**	.50**	.50**	.61**	.59**	.58**	.61**	.59**
PAR	.65**	.68**	.62**	.60**	.61**	.62**	.57**	.57**	.53**
PAL	.47**	.47**	.47**	.46**	.55**	.57**	.52**	.50**	.52**

\*\* $p < .01$

Esta inconsistencia, sin embargo, puede ser solo aparente, teniendo en cuenta que los índices que manejamos son globales; es decir, reflejan el efecto acumulado del conjunto de ensayos en cada condición, prescindiendo de las variaciones locales de ensayo a ensayo; lo que, obviamente, encubre qué componentes de la ejecución son más relevantes en las relaciones observadas con los criterios (de CMO e inteligencia) en cada condición de congruencia. Como ya señalamos, tanto en las latencias (dependientes de la resolución del conflicto atencional), como en los errores (presumiblemente más ligados al descuido del objetivo), puede haber variaciones locales en las demandas —relacionadas con las concretas secuencias de congruencia-incongruencia en los ensayos—, condicionando la mayor o menor relación entre los constructos, así como los índices (de adecuación o de TR) en que predominantemente tal relación se manifiesta (Egner, 2007; Kane & Engle, 2003). Los índices generales —como agregados o medias de las ejecuciones locales, o de ensayo a ensayo—, oscurecen u ocultan esas influencias cambiantes y, de hecho, parece que la relación entre las medidas de CMO y las medidas de control atencional no son generales, sino bastante selectivas y sensibles a los cambios (Meier & Kane, 2013). Concretamente, en condiciones de suficiente conflictividad en el conjunto de ítems, las diferencias en la adecuación de las respuesta que muestran los sujetos altos y bajos en CMO, tienden a reducirse bastante; lo que, en nuestro caso, explicaría la debilidad discriminativa y predictiva de este índice tanto en STROOPm como en CANUM. De igual modo, la contribución de los aspectos de control y de memoria en la predicción de las medidas de inteligencia fluida tampoco resultan estables en los diferentes estudios (Chuderski et al., 2012; Chudersky, 2014).

En definitiva, el manejo de cada ensayo puede estar influido, no sólo por el nivel de interferencia asociado a su condición de congruencia, sino también por las particulares secuencias en que se integra, como contextos que pueden alterar o modular la dificultad encontrada. Por tanto, las puntuaciones medias de aciertos o de TR —y, por ende, la medida combinada de eficacia que generan—, no necesariamente reflejan de forma “pura” la condición de interferencia

asociada, y de ahí que las más demandantes no se muestren necesariamente más predictivas de los criterios. Y al contrario, precisamente en tanto que los ensayos neutros se caracterizan por no suponer interferencia en sí mismos, posiblemente son menos susceptibles a las influencias de las secuencias locales en que se inscriben; es decir, la transacción entre latencia y adecuación será más estable o coherente en el conjunto de este tipo de ítems y quizá por ello el índice de eficacia en las condiciones neutras tienda a ser algo más predictivo de los criterios que el resto.

## Conclusiones

En conjunto, por tanto, los resultados obtenidos avalan la consistencia de las dos pruebas estudiadas, STROOPm y CANUM, como índices fiables y válidos de las capacidades ejecutivo-atencionales que supuestamente subyacen en las tareas tipo Stroop; al menos en términos de “eficacia” y en referencia a las medidas globales. Pero incluso respecto a las condiciones particulares, la medida de eficacia se ha mostrado relativamente sólida, reflejando coherentemente la dificultad atribuible en función de los niveles de interferencia supuestamente asociados. En el caso de CANUM, además, la ejecución puede considerarse como un índice independiente del factor puramente verbal, ya que se basa en un estímulo numérico y una respuesta manual. En este sentido, como hemos visto, probablemente incorpora efectos de interferencia (tipo “Simon” y de “flancos”) que se añaden al efecto Stroop de base, incrementando la dificultad; lo que se ha reflejado, de hecho, en mayores TR y menor eficacia en la ejecución.

A nivel predictivo, sin embargo, las mayores demandas de CANUM en cuanto a la gestión de la interferencia, no parecen conllevar mayor capacidad predictiva de los criterios de CMO y de inteligencia general. Aunque algo menores, las correlaciones con STROOPm se han mostrado igualmente significativas. A este respecto, como vimos, lo destacable vuelve a ser la superioridad de la medida combinada de eficacia (comparada con las medidas simples de adecuación y latencia de respuesta), pues es la que refleja de forma más

consistente la validez de ambas pruebas tanto a nivel de constructo como de criterio. En definitiva, la “eficacia” en la ejecución, tanto de CANUM como de STROOPm, se ha revelado como un índice válido de alguna capacidad central que parece subyace a ambas tareas y que —dados los supuestos teóricos en que se sustentan—, probablemente atañe al control ejecutivo-atencional que reclaman las tareas novedosas en general y, en particular, aquellas más exigentes desde el punto de vista autorregulatorio en condiciones de interferencia.

En relación con nuestros objetivos, por tanto, hemos constatado la validez de CANUM, lo que permite ponderar su carácter independiente de las competencias verbales y lectoras. Es decir, a diferencia de la tarea de Stroop, CANUM

es aplicable independientemente de la lengua y capacidad lectora de los individuos, por lo que su potencial en cuanto a las poblaciones en que puede utilizarse como instrumento diagnóstico y de evaluación es claramente mayor.

Esto entendemos supone una ventaja para su empleo en los distintos ámbitos aplicados y de investigación sobre las limitaciones de las funciones ejecutivo-atencionales y los constructos cognitivos con los que se relaciona.

**Agradecimientos.-** Agradecemos a los profesores y alumnos del Instituto “La Atalaya” y los Colegios “Tomás Iglesias” y “Fernández Pozar” de Conil (Cádiz) su colaboración y participación en este estudio.

## Referencias

- Ackerman, P., Beier, M.E. & Boyle, M.O. (2005). Working memory and intelligence: The same or different constructs? *Psychological Bulletin*, 131(1), 30-60.
- Algom, D., Dekel, A., & Pansky, A. (1996). The perception of number from the separability of the stimulus: The Stroop effect revisited. *Memory & Cognition*, 24, 557-572.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 49(1), 5-28.
- Banich, M.T., Milham, M.P., Atchley, R., Cohen, N.J., Webb, A., Wszalek, T., ...Magin, R. (2000). fMRI studies of Stroop tasks reveal unique roles of anterior and posterior brain systems in attentional selection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 988-1000.
- Bryant, P. (1996). Mathematical Understanding in the Nursery School Years. In *Learning and Teaching Mathematics. An International perspective* (pp. 53-67), Psychology Press Ltd, Publishers, UK.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293. doi: 10.1207/S15326942DN1903\_3
- Carriado, N. & Rucian, M. (2009). Adaptación para niños de la prueba de amplitud lectora de Daneman & Carpenter (PALn). *Infancia y Aprendizaje*, 32(3), 449-485.
- Chuderski, A. (2014). Which Working Memory Components Predict Fluid Intelligence: The Roles of Attention Control and Active Buffer Capacity. *Psychology*, 5, 328-339. <http://dx.doi.org/10.4236/psych.2014.55043>.
- Chuderski, A., Taraday, M., Nečka, E., & Smoleń, T. (2012). Storage Capacity Explains Fluid Intelligence while Executive Control Does Not. *Intelligence*, 40, 278-295. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2012.02.010>.
- Colom, R., Abad, F.J., Rebollo, I. & Shih, P.C. (2005). Memory span and general intelligence: A latent-variable approach. *Intelligence*, 33(6), 623-642.
- Conway, A.R.A., Kane, M.J., & Engle, R.W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(12), 547-552.
- Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 19(4), 450-466.
- Elosúa, M.R., Gutiérrez-Martínez, F., García-Madruga, J.A., Luque, J.L., & Gárate, M. (1996). Adaptación española del Reading Span Test de Daneman y Carpenter. *Psicothema*, 8, 383-395.
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11(1), 19- 23.
- Engle, R.W. & Kane, M.J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. In B. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 44, pp. 145-199). NY: Elsevier.
- Egner, T. (2007). Congruency sequence effects and cognitive control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(4), 380-390.
- Eriksen, B.A., & Eriksen, C.W. (1974). Effects of noise letters upon identification of a target letter in a non- search task. *Perception and Psychophysics* 16, 143-149. doi:10.3758/bf03203267
- Eriksen, C.W. (1997). La tarea de los flancos y la competición de respuestas: Un instrumento útil para investigar una variedad de problemas cognitivos. *Estudios de Psicología*, 57, 93-108.
- Friedman, N.P., Miyake, A., Corley, R.P., Young, S.E., DeFries, J.C., & Hewitt, J.K., (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 17(2), 172-179.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustároz, J., & Roig-Rovira, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología*, 23-2, 289-299.
- Gelman, R., & Meck, E. (1983). Preschooler's counting: principles before skill. *Cognition*, 13, 343-360.
- Gutiérrez-Martínez, F. & Ramos, M. (2014). La memoria operativa como capacidad predictora del rendimiento escolar. Estudio de adaptación de una medida de memoria operativa para niños y adolescentes. *Psicología Educativa*, 20(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pse.2014.05.001>.
- Gutiérrez-Martínez, F., García-Madruga, J. A., Carriado, N., Vila, J. O., & Luzón, J. M. (2005). Dos pruebas de amplitud de memoria operativa para el razonamiento. *Cognitiva*, 17(2), 183-207.
- Hommel, B. (2011). The Simon effect as tool and heuristic. *Acta Psychologica* 136, 189-202.
- Hutchison, K.A. (2007). Attentional control and the relatedness proportion effect in semantic priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 645-662. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.33.4.645>.
- Hutchison, K. A. (2011). The interactive effects of listwide control, item-based control, and working memory capacity on Stroop performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37, 851-860. <http://dx.doi.org/10.1037/a0023437>.
- Imbrosciano, A., & Berlach, R.G. (2005). The Stroop test and its relationship to academic performance and general behavior of young students. *Teacher Development*, 9(1), 131-144. <http://doi.org/10.1080/13664530500200234>.
- Kane, M.J., & Engle, R.W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: an individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 637-671.
- Kane, M.J., & Engle, R.W. (2003). Working-memory capacity and the control of attention: The contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 47-70. doi:10.1037/0096-3445.132.1.47.
- Kane, M.J., Conway, R. A., Hambrick, D. Z. & Engle, R.W. (2007). Variation in working memory capacity as variation in executive attention and control. In A.R.A. Conway, C. Jarrold, M.J. Kane, A. Miyake, & J.N. Towse (Eds.), *Variation in Working Memory* (pp. 21 - 48). NY: Oxford University Press.
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., & Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.

- Long, D.L., & Prat, C.S. (2002). Working memory and Stroop interference: An individual differences investigation. *Memory & Cognition*, 30, 294-301. doi:10.3758/BF03195290
- Lu, C.H. & Proctor, R.W. (1995). The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 174-207. http://dx.doi.org/10.3758/BF03210959
- MacLeod, C.M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163-203.
- MacLeod, C.M. & Dunbar, K. (1988). Training and Stroop-like interference: Evidence for a continuum of automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 14, 126-135.
- Meier, M.E. & Kane, M.J. (2013). Working Memory Capacity and Stroop Interference. Global vs. Local Indices of Executive Control. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(3), 748-759.
- Morey C.C., Elliott, E.M., Wiggers, J., Eaves, S.D., Shelton, J.T., Mall, J.T. (2012). Goal-neglect links Stroop interference with working memory capacity. *Acta Psychologica*, 141, 250-260.
- Mueller, S.T. & Piper, B.J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 30(222), 250-259. doi:10.1016/j.jneumeth.2013.10.024.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howter, A. & Wager, T. (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.
- Posner, M.I. & Snyder, C.R.R. (1975). Attention and cognitive control. In R.L. Solso (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola Symposium* (55-85). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Protopapas, A., Archonti, A. & Skaloumbakas, C. (2007). Reading ability is negatively related to Stroop interference. *Cognitive Psychology*, 54, 251-282. doi:10.1016/j.cogpsych.2006.07.003
- Raven, J.C., Court, J.H. & Raven J. (1996). *Matrices progresivas*. Publicaciones de psicología aplicada. Madrid: TEA.
- Schneider, W., Eschmann, A. & Zuccolotto, A. (2002). *E-prime User's Guide*. Pittsburgh, Psychology Software Tools Inc.
- Sedó, M.A. (2004). Test de las cinco cifras: una alternativa multilingüe y no lectora al test de Stroop. *Revista de Neurología*, 38(9), 824-828.
- Shipstead, Z. & Broadway, J.M. (2013). Individual differences in working memory capacity and the Stroop effect: Do high spans block the words? *Learning and Individual Differences*, 26, 191-195.
- Shor, R.E. (1971). Symbol processing speed differences and symbol interference effects in a variety of concept domains. *Journal of General Psychology*, 85, 187-205.
- Simon, J.R. (1990). The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. In R.W. Proctor & T.G. Reeve (Eds.), *Stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (pp. 31-86). Amsterdam: North-Holland.
- Stelzer, F., Andrés, M.L., Canet-Juric, L. & Introzzi, I. (2016). Memoria de Trabajo e Inteligencia Fluida. Una Revisión de sus Relaciones. *Acta de Investigación Psicológica*, 6(1), 2302-2316.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 28, 643-662.
- Unsworth, N. & Spillers, G. J. (2010). Working memory capacity: Attention, memory, or both? A direct test of the dual-component model. *Journal of Memory and Language*, 62, 392-406. http://dx.doi.org/10.1016/j.jml.2010.02.001.
- Windes, L.D. (1968). Reaction time for numerical coding and naming of numerals. *Journal of Experimental Psychology*, 78, 318-322.
- Wolach, A.H., McHale, M.A. & Tarlea, A. (2004). Numerical Stroop effect. *Perceptual and Motor Skills*, 98(1), 67-77.

(Artículo recibido: 13-07-2016; revisado: 26-12-2016; aceptado: 09-02-2017)

## Anexo I. Condiciones, casos e ítems de la prueba CANUM.

**Cuadro 1a.** Tipos de condiciones CANUM en referencia a las dimensiones en conflicto, Número (N°)/Cantidad (C°).

Tipo de condición		ítems incluidos	Ejemplos	Descripción relativa a las dimensiones N° - C° del estímulo
<b>Congruente</b> (N°=C°)	Congruente + Simon	<b>Cs</b> 9x2=18	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">113</span> - "un uno"	El N° de base se repite en la opción de R correcta de C°
	Congruente + flancos	<b>Cf</b> 3x2=6	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">112</span> - "un uno" / "dos unos" (error por flancos)	
<b>Incongruente</b> (N° ≠ C°)	Incongruente + Simon	<b>Is</b> 9x2=18	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">133</span> - "un tres"	El N° de base se repite en la opción de R incorrecta de C°
	Incongruente + flancos	<b>If</b> 3x2=6	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">122</span> - "un dos" / "dos doses" (error por flancos)	
<b>Semineutra</b> (N° ≠ C°)		<b>Na</b> 12x2=24	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">132</span> - "un tres"	El N° de base no se repite en las opciones de R, pero es del rango de las C° manejadas (1-4)
<b>Neutra</b> (N° ≠ C°)		<b>Nb</b> 12x2=24	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">152</span> - "un cinco"	El N° de base no se repite en las opciones de R, ni es del rango de las C° manejadas (5-8)
Total=96				

**Cuadro 1b.** Matriz de casos de CANUM con los ítems seleccionados en cada condición

N° C°	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1 1 2 <b>Cf</b>	1 2 2 <b>If</b>	1 3 2 <b>Na</b>	1 4 2	1 5 2 <b>Nb</b>	1 6 2	1 7 2	1 8 2
	1 1 3 <b>Cs</b>	1 2 3	1 3 3 <b>Is</b>	1 4 3 <b>Na</b>	1 5 3	1 6 3 <b>Nb</b>	1 7 3	1 8 3
	1 1 4 <b>Cs</b>	1 2 4 <b>Na</b>	1 3 4	1 4 4 <b>Is</b>	1 5 4	1 6 4	1 7 4 <b>Nb</b>	1 8 4
2	2 1 1 1 <b>Is</b>	2 2 2 1 <b>Cs</b>	2 3 3 1	2 4 4 1 <b>Na</b>	2 5 5 1	2 6 6 1 <b>Nb</b>	2 7 7 1	2 8 8 1 <b>Nb</b>
	2 1 1 3 <b>Na</b>	2 2 2 3 <b>Cf</b>	2 3 3 3 <b>If</b>	2 4 4 3	2 5 5 3 <b>Nb</b>	2 6 6 3	2 7 7 3	2 8 8 3
	2 1 1 4	2 2 2 4 <b>Cs</b>	2 3 3 4 <b>Na</b>	2 4 4 4 <b>Is</b>	2 5 5 4 <b>Nb</b>	2 6 6 4 <b>Nb</b>	2 7 7 4	2 8 8 4
3	3 1 1 1 1 <b>Is</b>	3 2 2 2 1 <b>Na</b>	3 3 3 3 1 <b>Cs</b>	3 4 4 4 1	3 5 5 5 1	3 6 6 6 1	3 7 7 7 1 <b>Nb</b>	3 8 8 8 1
	3 1 1 1 2	3 2 2 2 2 <b>Is</b>	3 3 3 3 2 <b>Cs</b>	3 4 4 4 2 <b>Na</b>	3 5 5 5 2	3 6 6 6 2	3 7 7 7 2	3 8 8 8 2 <b>Nb</b>
	3 1 1 1 4 <b>Na</b>	3 2 2 2 4	3 3 3 3 4 <b>Cf</b>	3 4 4 4 4 <b>If</b>	3 5 5 5 4 <b>Nb</b>	3 6 6 6 4	3 7 7 7 4	3 8 8 8 4
4	4 1 1 1 1 1 <b>Is</b>	4 2 2 2 2 1	4 3 3 3 3 1 <b>Na</b>	4 4 4 4 4 1 <b>Cs</b>	4 5 5 5 5 1	4 6 6 6 6 1 <b>Nb</b>	4 7 7 7 7 1	4 8 8 8 8 1
	4 1 1 1 1 2 <b>Na</b>	4 2 2 2 2 2 <b>Is</b>	4 3 3 3 3 2	4 4 4 4 4 2 <b>Cs</b>	4 5 5 5 5 2	4 6 6 6 6 2	4 7 7 7 7 2 <b>Nb</b>	4 8 8 8 8 2
	4 1 1 1 1 3	4 2 2 2 2 3 <b>Na</b>	4 3 3 3 3 3 <b>Is</b>	4 4 4 4 4 3 <b>Cs</b>	4 5 5 5 5 3	4 6 6 6 6 3	4 7 7 7 7 3	4 8 8 8 8 3 <b>Nb</b>

**Anexo II.** Condiciones, casos e ítems de la prueba STROOPm.

**Cuadro 2a.** Tipos de condiciones STROOPm en referencia a las dimensiones en conflicto, palabra/color.

Tipo de condición	ítems incluidos		Descripción relativa a las dimensiones <i>color-palabra</i> del E
<b>Congruente</b> (color=palabra)	C	12x2=24	rojo <b>rojo</b> verde (en rojo)
<b>Incongruente</b> (color ≠ palabra)	I	12x2=24	rojo <b>rojo</b> verde (en verde)
<b>Semineutra</b> (color ≠ palabra)	S	24x2=48	rojo <b>azul</b> verde (en rojo)
<b>Neutra</b> (color ≠ palabra)	N	12x2=24	rojo <b>polo</b> verde (en rojo)
Total=120			

**Cuadro 2b.** Matriz de casos de STROOPm con los ítems utilizados en cada condición.

Palabra Color	rojo	verde	amarillo	azul	(palabras neutras)
rojo	rojo <b>rojo</b> verde C	rojo <b>verde</b> amarillo S	rojo <b>amarillo</b> verde S	rojo <b>azul</b> verde S	rojo <b>libro</b> amarillo N
	rojo <b>rojo</b> amarillo C	rojo <b>verde</b> verde I	rojo <b>amarillo</b> amarillo I	rojo <b>azul</b> rojo I	rojo <b>manga</b> azul N
	rojo <b>rojo</b> azul C	rojo <b>verde</b> azul S	rojo <b>amarillo</b> azul S	rojo <b>azul</b> amarillo S	rojo <b>cuna</b> verde N
verde	verde <b>rojo</b> amarillo S	verde <b>verde</b> amarillo C	verde <b>amarillo</b> rojo S	verde <b>azul</b> rojo S	verde <b>pozo</b> azul N
	verde <b>rojo</b> rojo I	verde <b>verde</b> rojo C	verde <b>amarillo</b> amarillo I	verde <b>azul</b> azul I	verde <b>polo</b> amarillo N
	verde <b>rojo</b> azul S	verde <b>verde</b> azul C	verde <b>amarillo</b> azul S	verde <b>azul</b> amarillo S	verde <b>topo</b> rojo N
amarillo	amarillo <b>rojo</b> verde S	amarillo <b>verde</b> rojo S	amarillo <b>amarillo</b> rojo C	amarillo <b>azul</b> rojo S	amarillo <b>vaca</b> azul N
	amarillo <b>rojo</b> rojo I	amarillo <b>verde</b> verde I	amarillo <b>amarillo</b> verde C	amarillo <b>azul</b> azul I	amarillo <b>cena</b> rojo N
	amarillo <b>rojo</b> azul S	amarillo <b>verde</b> azul S	amarillo <b>amarillo</b> azul C	amarillo <b>azul</b> verde S	amarillo <b>mona</b> verde N
azul	azul <b>rojo</b> verde S	azul <b>verde</b> rojo S	azul <b>amarillo</b> rojo S	azul <b>azul</b> amarillo C	azul <b>banco</b> verde N
	azul <b>rojo</b> rojo I	azul <b>verde</b> verde I	azul <b>amarillo</b> amarillo I	azul <b>azul</b> verde C	azul <b>pele</b> amarillo N
	azul <b>rojo</b> amarillo S	azul <b>verde</b> amarillo S	azul <b>amarillo</b> verde S	azul <b>azul</b> rojo C	azul <b>dedo</b> rojo N