

La función inhibitoria: relación entre las modalidades efectoras de la prueba Stroop.

Juan Diego Acosta Rincón

Director: Cesar Andrés Acevedo Triana

Pontificia Universidad Javeriana

Facultad de Psicología



Mayo, 2016

## Resumen

La función inhibitoria ha sido estudiada para determinar sus componentes y como estos interactúan durante el desempeño de diferentes tareas, las cuales involucran a su vez diferentes modalidades de ejecución. Para la presente investigación, se indagó acerca de las modalidades verbal y viso-motora en que puede desarrollarse la prueba Stroop, la cual está relacionada principalmente con los constructos de inhibición, interferencia y resistencia a la interferencia. Estas modalidades se relacionan directamente con la aplicación en físico y la versión digital de la prueba, puesto que estas se llevan a cabo mediante la lectura de palabras y la pulsación de botones respectivamente. Teniendo en cuenta lo anterior, se estudiaron las dos modalidades de la prueba en una muestra de 107 estudiantes de psicología, para establecer comparaciones de acuerdo al desempeño obtenido y relacionar estas mediciones con el constructo de inhibición y sus componentes. Se encontró que las pruebas difieren significativamente, tanto en su ejecución como en los puntajes obtenidos en sus componentes; por lo cual se propone reevaluar el constructo de inhibición y sus componentes y se propone realizar nuevas investigaciones que involucren pruebas con mayor semejanza en cuanto a los componentes y formas de evaluación y contar con métodos como la resonancia magnética funcional fMRI, con el objetivo recoger mayor información, para a su vez clarificar y especificar las funciones y mecanismos involucrados en la función inhibitoria y el desarrollo de la prueba Stroop en distintas modalidades.

## Tabla de contenidos

<a href="#">Resumen</a> .....	1
<a href="#">Introducción</a> .....	4
<a href="#">Justificación</a> .....	4
<a href="#">Marco teórico</a> .....	7
<a href="#">La función inhibitoria</a> .....	8
<a href="#">La función inhibitoria y la tarea del Stroop</a> .....	10
<a href="#">Un sustrato neuronal común para las funciones de inhibición motora y verbal</a> .....	12
<a href="#">Objetivos</a> .....	16
<a href="#">Objetivo General</a> .....	16
<a href="#">Objetivos Específicos</a> .....	16
<a href="#">Método</a> .....	16
<a href="#">Diseño</a> .....	16
<a href="#">Hipótesis</a> .....	16
<a href="#">Participantes</a> .....	17
<a href="#">Instrumentos</a> .....	17
<a href="#">Procedimiento</a> .....	20
<a href="#">Recolección de datos</a> .....	20
<a href="#">Aspectos éticos</a> .....	22
<a href="#">Análisis de datos</a> .....	23

<a href="#"><u>Resultados</u></a> .....	24
<a href="#"><u>Discusión</u></a> .....	32
<a href="#"><u>Conclusiones</u></a> .....	35
<a href="#"><u>Referencias</u></a> .....	37
<a href="#"><u>Anexos</u></a> .....	40

## **La función inhibitoria: relación entre las modalidades efectoras de la prueba Stroop**

### **Introducción**

La presente investigación se realizó teniendo como foco de análisis el constructo de inhibición evaluado mediante la prueba del Stroop. Se estableció el objetivo de comprender la relación entre las modalidades viso-motora y verbal en que esta prueba puede ser ejecutada; para, así mismo, revisar y clarificar el constructo de inhibición y sus componentes, teniendo en cuenta que en recientes hallazgos en la investigación neuropsicológica se sugiere la existencia de sustratos neuronales comunes para las diferentes modalidades efectoras de la función inhibitoria (Swick et al., 2011; Verbruggen & Logan, 2008; Xue et al., 2008), lo cual podría implicar la reevaluación de la conceptualización existente en torno al constructo o los mecanismos y componentes que explicarían la diferencia entre los resultados en las pruebas.

### **Justificación**

La investigación en torno a la medición del concepto de inhibición y los tipos de inhibición formulados por diferentes autores muestran, tanto la dificultad de generar un marco general y unificado del mecanismo de la inhibición, como la necesidad de mayor especificidad frente a la definición de estos conceptos (Friedman & Miyake, 2004; Swick, Ashley, & Turken, 2011). De la misma forma, la operacionalización de estos conceptos y los avances en las técnicas de evaluación, tanto cognitiva, como neuropsicológica han llevado a diferentes conceptualizaciones de la función inhibitoria y a la atribución de esta función a determinadas áreas cerebrales y circuitos neuronales (Swick et al., 2011).

Se precisa la importancia de clarificar el constructo de inhibición y la conceptualización acerca de los procesos y componentes que subyacen el desarrollo de esta función a través de

diferentes tareas y modalidades efectoras; que para esta investigación son la modalidad verbal y la modalidad viso-motora. La inhibición verbal será evaluada mediante la aplicación de la prueba de Colores y Palabras Stroop (Golden, 2001), ya que para el desarrollo de esta prueba se requiere de atención selectiva e inhibición comportamental durante la lectura de palabras-colores que varían en el color de la tinta. Adicionalmente, la inhibición viso-motora se evaluó a través de la prueba Stroop Victoria (Troyer, Leach, & Strauss, 2006), la cual fue aplicada con el software PEBL y se desarrolló pulsando teclas que corresponden a colores determinados, inhibiendo la pulsación de teclas que no corresponden a las palabras y colores indicados.

Para lograr una adecuada conceptualización de la función inhibitoria es necesario que sus componentes estén claramente diferenciados y sea estudiada la forma en que estos interactúan durante diferentes situaciones. Esto permitiría realizar mediciones fiables y válidas, las cuales tendrían implicaciones en los diferentes contextos del actuar psicológico y neuropsicológico. Así mismo, la revisión de los constructos evaluados permite una mayor precisión de los instrumentos de evaluación.

En el campo clínico se ha encontrado que los déficits en la inhibición de respuestas están relacionados con diferentes trastornos psicopatológicos y neurológicos, entre los que se encuentran el autismo, la esquizofrenia, el trastorno por déficit de atención e hiperactividad TDAH y otros trastornos compulsivos (Verbruggen & Logan, 2008). De la misma forma, se ha observado que la desregulación inhibitoria de respuestas emocionales tiene un importante papel en trastornos como fobias, trastornos de pánico y estrés post-traumático; mientras que se ha notado que los déficits en la función de inhibición cognitiva están presentes en el TDAH, la esquizofrenia, la depresión y el trastorno de identidad disociativo (Dillon & Pizzagalli, 2007).

En estudios sobre la función inhibitoria realizados con población estudiantil universitaria (Friedman & Miyake, 2004; Verbruggen, Liefoghe, & Vandierendonck, 2004) se ha investigado la relación entre los diferentes tipos de inhibición durante el desarrollo de variadas pruebas desarrolladas para la medición de este constructo y se ha encontrado que la inhibición comportamental durante pruebas como la “Stop-signal” interactúa y es congruente con la medición del control de interferencia durante la prueba del Stroop, mostrando que estos componentes de la función inhibitoria podrían estar altamente relacionados. Así mismo, según resultados de estudios comportamentales, neuropsicológicos y neurofisiológicos se sugiere y propone la diferenciación entre las diferentes formas de inhibición; diferenciación que no implica una completa independencia entre las modalidades y componentes de esta función (Verbruggen et al., 2004). En coherencia con lo anterior, en otras investigaciones realizadas en esta población (Friedman & Miyake, 2004) se afirma que las teorías que intentan establecer la inhibición como un mecanismo unificado podrían presentar falencias en el sentido de que, de acuerdo a las formas en que es medido y definido el constructo, se observa la necesidad de especificar qué tipo particular de inhibición está siendo estudiado y que funciones se están midiendo; ya que esto permitiría una mayor coherencia entre las teorías desarrolladas y los experimentos e investigaciones realizadas, generando así un marco de referencia común para el estudio de este constructo.

En lo referente a la edad de la población de estudio, la información obtenida respecto al desempeño del Stroop Victoria, la versión de aplicación digital de la prueba del Stroop, en población desde los 18 a los 94 años ha evidenciado que se presenta mayor interferencia y menor inhibición a medida que aumenta la edad de los participantes (Troyer et al., 2006); por lo cual, los estudios centrados en población estudiantil joven son de especial contribución, en tanto

permiten establecer relaciones de comparación con otros grupos etarios, frente a las variables de interferencia e inhibición.

Por otro lado, al estudiar la relación entre el desempeño de la prueba Stroop en sus versiones física (Golden 2001) y digital (Troyer et al., 2006) es posible establecer la equivalencia entre la aplicación de las mismas; esto permite mayor versatilidad en la realización de mediciones, teniendo en cuenta que la prueba digital se aplica mediante el software PEBL (Mueller & Piper, 2014), el cual es gratuito y de acceso libre. Esto permite que un mayor número de investigadores accedan a él y se utilice ampliamente en diferentes estudios. El hecho de que su aplicación sea digital implica la automatización en la toma de datos y resultados de evaluación y facilita su aplicación en amplias muestras. Así mismo, el hecho de contar con pruebas equivalentes para el estudio de la misma función, permite la validación convergente de los resultados obtenidos.

Así, con lo anteriormente expuesto, este trabajo pretendió comparar las modalidades en que se efectúa la prueba Stroop, para determinar el grado de equivalencia entre estas, establecer comparaciones en cuanto al desempeño y estudiar las implicaciones de estas modalidades para el constructo de inhibición y sus componentes.

### **Marco teórico**

A continuación se comienza por exponer una conceptualización acerca la función inhibitoria y sus componentes, para posteriormente profundizar en la relación de esta función con la prueba del Stroop y otras que miden constructos relacionados. Por último, se presentan estudios neuropsicológicos acerca de esta función, mediante los cuales es posible comprender las estructuras que median este proceso en modalidades verbales y viso-motoras.

### **La función inhibitoria.**

El concepto de inhibición ha sido entendido como la supresión de acciones que no son requeridas o que son inapropiadas de acuerdo al contexto, involucrando el comportamiento flexible y dirigido a metas determinadas en entornos cambiantes (Sauseng, Gerloff, & Hummel, 2013; Simmonds, Pekar, & Mostofsky, 2008; Verbruggen & Logan, 2008, 2009). Así mismo, la detención de respuestas puede responder a cambios en el estado interno o a cambios en el entorno (Sauseng, Gerloff, & Hummel, 2013; Verbruggen & Logan, 2008). De acuerdo a lo anterior, esta función ha sido evaluada en tareas que implican el control inhibitorio frente a la distracción e interferencia producida por estímulos que se encuentran en el entorno, mostrando que si la atención es dirigida a los estímulos que generan interferencia, el desempeño en la prueba se ve afectado (Friedman & Miyake, 2004).

La habilidad para inhibir comportamientos inapropiados o irrelevantes se ha considerado una función del control ejecutivo (Swick et al., 2011; Verbruggen & Logan, 2008) y se ha indagado acerca del rol de la función inhibitoria en variados modelos experimentales. Así mismo, se han estudiado los mecanismos específicos de inhibición de acuerdo a la modalidad en que se ejecutan determinadas tareas (Verbruggen & Logan, 2008; Xue, Aron, & Poldrack, 2008).

La inhibición de respuestas es una función que se ha considerado, más que un proceso unitario mediado por una única región cerebral, como una función neuronal en la que confluyen diferentes componentes del control inhibitorio sobre las diferentes acciones y modalidades de respuesta, dependiendo a su vez de la tarea desarrollada y los objetivos de esta (Sauseng et al., 2013; Swick et al., 2011; Verbruggen & Logan, 2009). De la misma forma, se ha sugerido que las activaciones neuronales durante el desempeño de tareas como ‘Go/No-Go’ y ‘Stop-signal’

pueden llevarse a cabo mediante sustratos que no son específicos de la inhibición de respuestas y pueden estar relacionados con funciones más generales, como lo son el control atencional y la detección de señales relevantes para el desempeño de tareas (Hampshire, Chamberlain, Monti, Duncan, & Owen, 2010).

En la evaluación de la función inhibitoria durante pruebas como la ‘Stop-signal’ se relacionan la tasa de respuestas y el tiempo de reacción frente a la señal de detención, la cual implica la inhibición de la acción que se está realizando en ese momento (Verbruggen & Logan, 2009). Estas mediciones se pueden usar para comparar el desempeño de la función inhibitoria en diferentes grupos, tareas y condiciones; sin embargo se muestra que las diferencias en la medición se pueden deber a diferentes factores (tiempo de respuesta, intervalo de la señal de detención, tasa de respuesta) (Verbruggen & Logan, 2009). Así mismo, en diferentes estudios se han evaluado estas funciones para determinar los factores que influyen en el control inhibitorio durante la misma tarea y si estos mecanismos pueden ser generalizados a diferentes tareas o a diferentes modalidades efectoras (Halje, Seeck, Blanke, & Ionta, 2015; Sauseng et al., 2013; Verbruggen & Logan, 2009; Xue et al., 2008).

Respecto a las estructuras cerebrales que median las diferentes modalidades efectoras de ejecución e inhibición, se ha encontrado alta activación de la corteza frontal-inferior CFId derecha durante tareas que involucran la inhibición, tanto verbal como viso-motora (Halje, Seeck, Blanke, & Ionta, 2015; Swann et al., 2012; Xue, Aron, & Poldrack, 2008). Esta función ha sido localizada específicamente en la región opercular frontal, extendiéndose hasta la región insular dorsal anterior, en la ínsula disgranular anterior (Xue et al., 2008). De la misma forma, se ha encontrado que la función de observación y ejecución (Observation and Execution Matching OEM) tanto verbal como viso-motora se lleva a cabo mediante un sustrato neuronal

común, anatómica y funcionalmente, localizado bilateralmente en el giro frontal-inferior (GFI). Así mismo, las acciones de ejecución, observación y la descripción verbal de la misma acción realizada con la mano han mostrado alta correlación en la activación del GFI (Halje et al., 2015).

Respecto a la evaluación de la inhibición en el campo clínico, déficits en esta función se han asociado al comportamiento impulsivo encontrado en trastornos psiquiátricos y del desarrollo, como el TDAH, el trastorno límite de la personalidad, el abuso de sustancias y la fase de manía en el trastorno bipolar (Swick, Ashley, & Turken, 2011). Uno de los componentes evaluados en la función inhibitoria es el tiempo de reacción frente a señales que implican la detención de respuestas, respecto a este se ha observado que valores mayores en su medición se asocian con consumo crónico de sustancias y son predictores de riesgo de alcoholismo y desordenes por abuso de sustancias en adolescentes (Verbruggen & Logan, 2008). Otro de los constructos relacionados con la inhibición es la supresión de pensamientos no deseados, este concepto se ha encontrado relacionado con trastornos psicológicos como la ansiedad y la depresión (Friedman & Miyake, 2004). Adicionalmente, se ha sugerido la importancia de estudiar los componentes específicos de la inhibición que se ven afectados en diferentes trastornos psicológicos y neurológicos, puesto que en trastornos como el TDAH aún no se especifican el tipo particular de funciones que están deterioradas y las que aún se conservan en correcto funcionamiento (Friedman & Miyake, 2004).

### **La función inhibitoria y la tarea del Stroop.**

Para la medición del desempeño de la función inhibitoria se han propuesto, entre otras, tareas como la “Stop-signal”, la prueba del “Stroop” (Brass et al., 2005; Friedman & Miyake, 2004; Hampshire et al., 2010) y las tareas “Go/no-go” (Simmonds et al., 2008). En las tareas de

Stop-signal los participantes son entrenados para responder de una forma determinada, la cual que es categorizar palabras en una forma específica; pero en determinadas partes de la prueba los participantes deben abstenerse de emitir tal respuesta al escuchar una señal auditiva. Por otro lado, en la prueba del Stroop los participantes deben evitar o inhibir la tendencia a leer una serie palabras presentadas, limitándose solo a nombrar el color con el que están escritas e inhibiendo la tendencia a leerlas. (Brass et al., 2005; Friedman & Miyake, 2004; Verbruggen & Logan, 2008, 2009). Adicionalmente, las pruebas “Go/no-go” consisten en dos tipos de señales, una de emisión de respuestas “go” y otra de detención de las mismas “no-go”; los participantes son entrenados para responder rápidamente, pulsando un botón, mientras que deben abstenerse de responder al presentarse la señal no-go (Simmonds et al., 2008).

En el desarrollo de pruebas el concepto de Inhibición se ha relacionado con por lo menos dos tipos de funciones: la Inhibición de Respuestas Pre-potentes y la Resistencia a la Interferencia del Distractor, las cuales han sido evaluadas por medio de tareas como la “Stop-signal task SST” y la “Stroop task” (Friedman & Miyake, 2004). En lo relacionado a la tarea del Stroop se han identificado dos mecanismos cognitivos principales para el desarrollo de esta (Brass et al., 2005): uno de los cuales es necesario para mantener el desarrollo de la prueba frente a la tendencia de la respuesta irrelevante de leer las palabras y está localizado en el la corteza frontal-lateral; mientras que el localizado en el área motora pre-suplementaria contribuye a reducir el conflicto entre las respuestas producidas por los estímulos presentados. También se ha encontrado que las funciones de inhibición de respuestas frente a los estímulos generadores de conflicto, como lo son el color y el significado de las palabras, se generan principalmente en el áreas de la corteza frontal-inferior, como el giro frontal-inferior, y en conexión con áreas de la corteza motora y pre-motora (Kemmons et al., 2005).

En la evaluación de la función inhibitoria los constructos de Inhibición de Respuesta Pre-potente y Resistencia a la Interferencia del Distractor han mostrado cierta correlación ( $r = 0.67$ ), así como la relación entre interferencia motora e interferencia cognitiva, posiblemente porque estas funciones comparten el requerimiento de mantener el desarrollo de una tarea frente a la interferencia de estímulos externos (Friedman & Miyake, 2004). Se han atribuido a la región del giro frontal inferior derecho GFId estas funciones de inhibición de respuestas pre-potentes durante el desarrollo de tareas “Go-no go” y “Stop-Signal” (Brass et al., 2005; Hampshire et al., 2010), así como el monitoreo necesario para detener o implementar el control inhibitorio de respuestas de acuerdo al contexto (Swann et al., 2012).

El conflicto que se produce entre respuestas durante la prueba del Stroop es generado frente la dimensión irrelevante del estímulo (leer la palabra escrita), lo que implica la inhibición sobre una respuesta incompatible (Brass et al., 2005). De acuerdo a esto, la denominada Resistencia a la Interferencia del Distractor hace referencia habilidad de resistir e inhibir determinadas respuestas frente a la interferencia de información en el ambiente que es irrelevante para la realización de una tarea (Friedman & Miyake, 2004).

### **Un sustrato neuronal común para las funciones de inhibición motora y verbal**

Se ha sugerido la hipótesis de que el control inhibitorio de respuestas verbales y visomotoras se da mediante el funcionamiento simultaneo de regiones como el giro inferior frontal derecho GFId y el área motora pre-suplementaria (Brass et al., 2005; Hampshire et al., 2010; Simmonds, Pekar, & Mostofsky, 2008; Swann et al., 2012; Verbruggen & Logan, 2008; Xue et al., 2008), regiones implicadas en el reconocimiento de estímulos, el mantenimiento y manipulación de asociaciones estímulo-respuesta y la selección de respuestas o la inhibición



Durante el desarrollo de pruebas que miden la inhibición, como la ‘stop-signal’ y el Stroop, se han identificado por lo menos dos funciones relevantes para un adecuado desempeño, entre las que se encuentran el control inhibitorio y el monitoreo (Swann et al., 2012); siendo el control inhibitorio el relacionado con la detención de respuestas irrelevantes para el cumplimiento de la tarea. El monitoreo es esencial para detección, tanto de la señal de detención, como de los posibles conflictos producidos entre las respuestas generadas frente a estímulos contradictorios.

Se han asociado las funciones de detección de señales y control inhibitorio con el área del giro frontal-inferior derecho (Hampshire et al., 2010), mientras que la función de monitoreo se relaciona con el funcionamiento del área motora pre-suplementaria (Swann et al., 2012; Verbruggen & Logan, 2008). Sin embargo se encuentra que, aunque estas dos áreas (GFI derecho y motora pre-suplementaria) están involucradas en el control inhibitorio, aun no es claro el rol que cumple cada una en la detención de respuestas frente a señales presentadas (Swann et al., 2012; Verbruggen & Logan, 2008).

Respecto al papel de la corteza frontal inferior CFI izquierda, denominada área de Broca, y su conocido papel en la producción de lenguaje, se ha demostrado que su función podría ser inhibida por su parte homóloga en el hemisferio derecho, la cual está involucrada en aspectos del control verbal, tales como el ritmo del habla encubierta (Xue et al., 2008). Actualmente se reevalúa la afirmación de que las funciones lingüísticas están lateralizadas exclusivamente en el hemisferio izquierdo (Kemmons et al., 2005; Xue et al., 2008), pues se ha evidenciado que el funcionamiento de áreas involucradas en el lenguaje, como la corteza frontal-inferior CFI, se da bilateralmente en el desarrollo de funciones como la observación y ejecución de movimientos, independientemente de la modalidad verbal o viso-motora (Halje et al., 2015) y,

adicionalmente, se ha encontrado que en la CFI derecha se desarrollan importantes funciones de control e inhibición lingüística (Kemmons et al., 2005; Xue et al., 2008).

Se ha corroborado un incremento en la actividad de ondas alfa en el área frontal-central (corteza sensorio-motora) durante la inhibición y supresión voluntaria de movimientos manuales, tanto novedosos como previamente aprendidos, los cuales involucran complejas secuencias de movimientos de los dedos (Sauseng et al., 2013). Adicionalmente, se ha sugerido la posibilidad de que la ínsula dorsal anterior pueda tener la función de interfaz o puente entre el sistema autónomo y el control cognitivo, debido a la proximidad entre la ínsula dorsal anterior y la ínsula granular y la interposición de esta estructura entre la ínsula y la corteza prefrontal lateral (Xue et al., 2008).

Los estudios sobre la función inhibitoria realizados mediante la utilización de fMRI durante el desarrollo de pruebas Stroop y Stop-signal (Hampshire, Chamberlain, Monti, Duncan, & Owen, 2010; Swann et al., 2012; Swick et al., 2011; Xue et al., 2008) confirman la activación simultánea, principalmente de las áreas preSMA y el GFI derecho para la efectiva inhibición de respuestas. Se afirma que estas áreas tienen un rol fundamental en el control inhibitorio (Swann et al., 2012) y se especifica la función del GFId como facilitadora de la atención selectiva y el cambio de foco atencional (Hampshire et al., 2010). Así mismo, estos estudios corroboran que la inhibición de respuestas tanto verbales como manuales, es permitida gracias al funcionamiento de la CFI (Xue et al., 2008), lo que podría sugerir un mecanismo de inhibición común para estas dos modalidades de respuesta.

## **Objetivos**

### **General**

Evaluar el desempeño durante la prueba Stroop en las versiones digital, Stroop Victoria (Troyer et al., 2006), y física, Stroop de Palabras y Colores (Golden, 2001), para determinar la relación entre las modalidades de ejecución y hacer una revisión del constructo neuropsicológico de inhibición en estudiantes universitarios.

### **Específicos**

- Comparar los puntajes, el tiempo y la eficiencia en el desempeño de las modalidades verbal y viso-motora de la prueba Stroop.
- Estudiar la relación entre las variables medidas respecto al constructo de Inhibición y sus componentes.

## **Método**

### **Diseño**

La presente investigación tiene un diseño de dos grupos independientes en el que son comparadas las variables de las dos modalidades de la prueba Stroop, con el objetivo de determinar diferencias entre las modalidades de ejecución verbal y viso-motora de la misma. Los grupos se conformaron dependiendo de la modalidad en que desarrollaron la prueba: física o digital. La inhibición verbal es medida mediante la prueba en físico (Golden, 2001), mientras que la versión digital (Troyer et al., 2006) corresponde a la modalidad viso-motora.

### **Hipótesis**

Se estableció como hipótesis de trabajo que la modalidad digital de la prueba Stroop presenta diferencias significativas en sus puntajes respecto a la modalidad física de la misma.

De la misma forma, la hipótesis nula plantea que las puntuaciones entre estas modalidades no presentan diferencias significativas.

### **Participantes**

Mediante un muestreo por conveniencia, se realizó la prueba del Stroop a estudiantes de psicología entre los 17 y los 23 años, con una media de 19,13 años ( $SD=1,711$ ). La muestra estuvo conformada por un total de 107 sujetos y se dividió en dos grupos independientes: el grupo de modalidad digital de la prueba ( $n=54$ ) y el de aplicación en físico ( $n=53$ ). De la muestra un 69,2% fueron mujeres ( $n=74$ ), mientras el 30,8% fueron hombres ( $n=33$ ).

A todos los sujetos se les presentó la información concerniente al estudio y en el consentimiento informado se expusieron sus derechos como participantes en la investigación (Anexo E).

### **Instrumentos**

Con el objetivo de medir el constructo de Inhibición, la prueba del Stroop se aplicó en las modalidades física y digital. Siendo la modalidad física evaluada mediante la prueba de Colores y Palabras Stroop (Golden, 2001) y la digital implementada mediante el software PEBL (Mueller & Piper, 2014), utilizando la versión Stroop Victoria (Troyer et al., 2006).

#### ***Prueba de Colores y Palabras Stroop (Golden, 2001).***

Se utilizó la adaptación en español de la prueba Stroop. Esta prueba permite evaluar atención selectiva e inhibición comportamental a partir de la lectura de palabras-colores que varían en el color de la tinta. Esta prueba consta de 100 ítems en cada una de las 3 páginas. Cada página se compone de 5 columnas, cada una con 20 elementos.

Los listados correspondientes a cada página son: uno de palabras (rojo, verde, azul) escritas en tinta negra, uno de letras XXXX en tinta colores y otro que contiene palabras con

color, en este las palabras dicen colores que no se corresponden con el color de la tinta en que están escritas (ej. La palabra dice rojo pero está escrita en tinta verde). Para esta versión el participante tiene 45 segundos por cada listado y debe leer o nombrar, en voz alta, el color de la mayor cantidad de palabras posible; en caso de termine el listado antes de finalizado el tiempo, debe volver a comenzar hasta que terminen los 45 segundos. Si la persona comete un error se le pide devolverse al ítem en que este se generó, corregir el error y continuar con el listado (ver Figura 2).



Figura 2. Componentes de la prueba Stroop de Palabras y Colores. Imagen tomada de: <http://psicologiayneurocienciaenespanol.blogspot.com.co/2013/01/azul-en-verde-verde-en-amarillo.html>

Entre las propiedades psicométricas de esta prueba se encuentra que la fiabilidad test-retest oscila entre 0.71 y 0.89, con intervalos de tiempo entre un minuto y 10 días. Respecto a la validez de esta, se encuentra que presenta relaciones estadísticamente significativas con pruebas que evalúan constructos similares, como lo son: Nelson-Denny Reading Test; Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery-Revised; y el Wide Range Achievement Test-3 (Leverett et al., 2002).

***Victoria Stroop Task (VST) (Troyer et al., 2006).***

Esta prueba constituye la versión digital de la prueba de Palabras y Colores Stroop. Ha sido desarrollada en el software PEBL, el cual se caracteriza por ser libre y gratuito que permite la creación, validación y aplicación de pruebas psicológicas en versión digital.

Esta prueba permite medir inhibición e interferencia y se compone de tres listados: uno con círculos de colores verde, amarillo, rojo y azul; otro con palabras neutras escritas en tinta de estos colores y el último, que contiene palabras que dicen un color y está escritas en otro. El participante ejecuta la prueba mediante la pulsación de teclas que corresponden cada una a un color (1=verde, 2=azul, 3=rojo, 4=amarillo) y debe marcar el color que corresponde al círculo o a la tinta de la palabra que le es indicada en pantalla (ver Figura 3). La prueba no tiene un tiempo límite y se cuentan, tanto el número de respuestas, como el tiempo empleado en cada listado y el número de errores cometidos en el listado de interferencia (palabras que dicen un color y están escritas en tinta de otro).

Entre las propiedades psicométricas de la prueba (Troyer et al., 2006), esta ha presentado una alta confiabilidad test-retest, con coeficientes de 0.90, 0.83 y 0.91, para los listados de círculos, palabras neutras y palabra-color respectivamente. La prueba cuenta con información normativa, que presenta correlación positiva entre interferencia a medida que aumenta la edad de la población ( $r_{(272)} = 0.41, p < 0.001$ ) Adicionalmente se resalta el corto tiempo que requiere su aplicación (45'' en promedio, por listado) y la facilidad en su aplicación debido a la automatización que permite su aplicación digital.

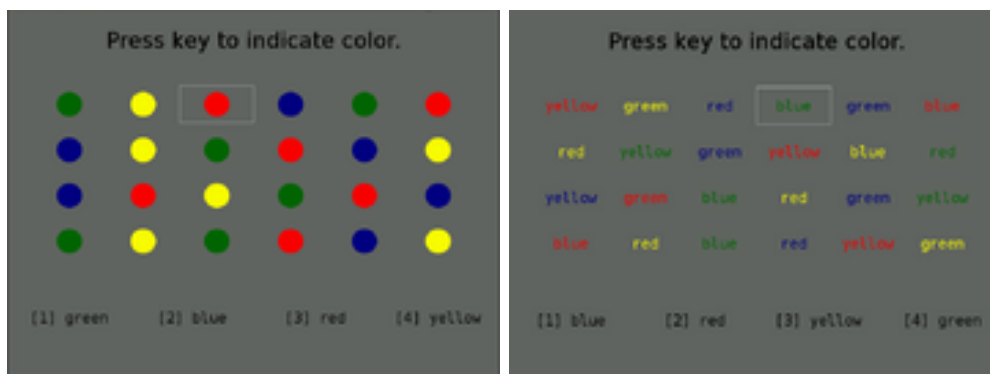


Figura 3. Componentes color y palabra-color de la prueba Victoria Stroop. Imagen

tomada de: [http://pebl.sourceforge.net/wiki/index.php/Stroop\\_task](http://pebl.sourceforge.net/wiki/index.php/Stroop_task)

## Procedimiento

Los datos se recogieron entre los meses de marzo y mayo de 2016, realizando un promedio de 5 aplicaciones semanales por cada modalidad de la prueba (total de 10 aplicaciones semanales en promedio). La prueba del Stroop en modalidad física (Golden, 2001) se llevó a cabo en los laboratorios de la facultad de Psicología de la Universidad Javeriana, mientras que para la modalidad digital se utilizó el software PEBL y se aplicaron las pruebas en la sala de sistemas de la facultad de Psicología. El muestreo para los dos grupos sigue un modelo no-probabilístico y se realizó por conveniencia.

## Recolección de datos

### *Modalidad digital.*

La muestra del grupo de aplicación digital fue seleccionada por su disponibilidad a presentar la prueba, por lo que se seleccionaron estudiantes asistentes a la sala de sistemas de la facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Javeriana y se les preguntó si deseaban participar en la investigación, explicándoles en el consentimiento informado las características

de la misma y la duración promedio de la aplicación. Una vez la persona aceptaba y firmaba el consentimiento informado se le invitaba a sentarse frente al computador en el que se tenía instalado el software PEBL, el cual estaba ubicado en la misma sala de sistemas. La persona se sentaba frente al computador y se ejecutaba la aplicación de Stroop de Victoria dentro del software.

Al ejecutarse la aplicación se pedía un código con el cual identificar al participante, por lo que se digitaba, en primer lugar, el número correspondiente al participante, seguido de su edad y luego su género. Después de ingresar el código del participante se daba inicio a la prueba. Mientras salía la pantalla de instrucciones en inglés, se le explicaba al participante que se iban a utilizar los números del 1 al 4, dispuestos en la parte superior izquierda del teclado, y que cada número corresponde a un color determinado. En la siguiente pantalla se le invitaba al participante a probar los números para saber a qué color corresponde cada uno. De igual manera, se le explicaba al participante que la guía de correspondencia entre número y color iba a estar presente en la parte inferior de la pantalla durante toda la prueba. Se le comentaba que la prueba consta de tres partes y que en cada una de ellas la instrucción era la misma: seleccionar el color que está indicado o resaltado en la pantalla, ya sea en un círculo o en palabras. Luego de dar al participante esta instrucción se le preguntaba si tenía alguna duda y se le daba la instrucción de comenzar con la prueba. Cuando el participante completaba cada una de las tres partes de la prueba se le indicaba que podía continuar con la siguiente. Al final se agradecía al participante y se respondieron sus posibles dudas acerca de la investigación, la utilización de datos y la entrega de resultados.

### ***Modalidad en físico.***

Para el grupo de aplicación en físico se convocó a estudiantes de psicología que cursaban determinadas materias del núcleo fundamental y se brindaron beneficios académicos por su participación, adicionalmente se publicaron folletos en carteleras de la facultad y también por efecto en cadena o “bola de nieve” se atrajeron más participantes. Para la aplicación de la prueba, llegaban los participantes que habían sido contactados y citados a determinada hora durante la semana. La prueba fue aplicada en uno de los cubículos del laboratorio de la facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Javeriana. Al llegar, se les informaba a los participantes sobre la investigación y se les presentaba el consentimiento informado. El cubículo en el que se aplicaba la prueba constaba de una mesa y dos sillas, el participante se sentaba en una de ellas y el investigador se situaba a su izquierda para facilitarle las hojas de aplicación y supervisar el correcto desarrollo de la prueba, mientras tomaba el tiempo de ejecución de la misma. Se le explicaba al participante que la prueba consta de tres partes: una con palabras, una con colores y otra con palabras en color. A continuación se mostraba brevemente la primera página y se le indicaba que debía leer columna por columna de arriba hacia abajo y que tenía 45 segundos para hacerlo, adicionalmente se le decía que si acababa el listado antes de que terminara el tiempo debía comenzar de nuevo. Finalizada la aplicación se le agradecía al participante su participación y se le solucionaban las dudas que pudiera tener acerca del estudio.

### **Aspectos éticos**

La metodología y el manejo de la información dentro de esta investigación se siguieron conforme a las recomendaciones para investigación que se encuentran en el marco de la legislación tanto nacional como internacional de investigaciones en salud (Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y Declaración de Helsinki).

## Análisis de datos

Se empezó por un análisis descriptivo sobre los datos demográficos de género y edad de acuerdo a la modalidad en que se desarrolló la prueba. Posteriormente, se realizó un análisis de normalidad para las muestras de cada modalidad.

Partiendo de que las pruebas presentan diferentes indicadores para medir variables como la interferencia y la resistencia a la interferencia, se procedió a normalizar los datos obtenidos en cada indicador y componente de las pruebas, pasando estos a valores  $Z$  ( $Z = \frac{x - \bar{x}}{sd}$  (1)). Teniendo los valores estandarizados se establecieron los baremos de distribución de la muestra.

Teniendo en cuenta que en la prueba virtual se da la puntuación de acuerdo al tiempo de ejecución, mientras que en la prueba en físico esta se da por el número de respuestas, se desarrollaron indicadores que relacionaran estas variables en las dos pruebas. Uno de estos es la eficiencia en el desarrollo de la prueba, el cual se obtuvo dividiendo el número de respuestas por el tiempo en que se desarrolló el listado de interferencia (palabra-color) ( $\frac{r \text{ palabra-color}}{t \text{ palabra-color}}$  (2)). Otro de los indicadores es el de interferencia para las dos pruebas, este es proporcionado en la prueba digital, pero no en la física; puesto que en la segunda se tiene el indicador de resistencia a la interferencia, el cual es inversamente proporcional a la interferencia obtenida. Debido a lo anterior y con el objetivo de relacionar la interferencia de las dos pruebas se pasó el indicador de resistencia a la interferencia a valores inversos, es decir dividiendo 1 por los valores obtenidos ( $interferencia D = \frac{1}{resistencia a la interferencia D}$  (3)). Al tener los valores de interferencia para las dos pruebas se desarrollaron pruebas t para muestras independientes.

También se realizaron pruebas t directamente sobre los valores de interferencia y de resistencia a la interferencia, con el objetivo de establecer las diferencias entre la forma de

medición de cada prueba. Por último se realizó análisis de prueba t entre los resultados de eficiencia de las dos pruebas.

Posteriormente se comparó el promedio de desempeño en la prueba obtenido en las dos modalidades de la prueba, mediante la prueba t para muestras independientes. Así mismo se generaron análisis de correlación entre los puntajes obtenidos en cada modalidad y se generó un modelo de análisis ANOVA en el que se analizó la variación en los puntajes respecto al sexo y la modalidad.

Por último, se realizó un análisis con el modelo de regresión lineal múltiple no jerarquizado, esto con el fin de determinar la predicción de la variable de interferencia a partir de los puntajes de tiempo y número de respuestas en el componente palabra-color de las pruebas y el indicador de eficiencia de las mismas. Los niveles de significancia fueron establecidos en ( $p < 0.05$ ).

La información obtenida se analizó mediante el software SPSS. En este se realizaron análisis descriptivos, comparativos, correlacionales y de regresión entre las muestras de estudiantes a los que se aplicó la prueba en modalidad física y a los que les fue aplicada en modalidad digital.

## **Resultados**

El análisis descriptivo de las puntuaciones en interferencia y resistencia a la interferencia, hecho por modalidad y sexo (Tabla 1), mostró que en la modalidad digital la media de interferencia en los hombres es mayor que en las mujeres, con una diferencia de 3 puntos; mientras que en la modalidad en físico de la prueba hay una mayor diferencia entre las medias de cada sexo y en los hombres se presenta mayor resistencia a la interferencia. Lo anterior no corrobora el hecho de que se espera que a mayor interferencia halla menor resistencia a la

interferencia. Así mismo, se observan mayores valores para la desviación estándar en la prueba en físico.

Por otro lado, para los valores calculados de eficiencia en el desarrollo del componente palabra-color se encontraron medias con menor variación entre los sexos, así como menor desviación estándar. Los hombres obtuvieron mayor eficiencia tanto en la modalidad digital como en la prueba en físico (Tabla 1).

Tabla 1.  
*Media y desviación estándar por modalidad y sexo*

	<i>Digital</i>				<i>Físico</i>			
	<i>Masculino</i>		<i>Femenino</i>		<i>Masculino</i>		<i>Femenino</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<b><i>Interferencia o Resistencia</i></b>	0,94	0,24	0,91	0,22	6,75	7,20	2,18	10,86
<b><i>Eficiencia R/T</i></b>	0,78	0,24	0,73	0,16	1,15	,233	1,04	,26

El análisis de normalidad aplicado a las muestras (Tabla 2) evidencia que en la modalidad de la prueba en físico hay una distribución normal en cuanto a la variable de interferencia y resistencia ( $p>0.05$ ). Así mismo, en este análisis se observa una distribución normal para los puntajes de eficiencia en las dos modalidades ( $p>0.05$ )

Tabla 2.  
*Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov*

	<i>Modalidad</i>	<i>Estadístico</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>
<b><i>Interferencia y Resistencia</i></b>	Físico	0,079	53	,200*
	Digital	0,165	54	,001
<b><i>Interferencia</i></b>	Físico	0,334	53	,000
	Digital	0,165	54	,001
<b><i>Eficiencia R/T</i></b>	Físico	0,099	53	,200*
	Digital	0,107	54	,182

Posteriormente, se normalizaron los indicadores que permiten establecer comparaciones entre las modalidades de la prueba, transformando los datos obtenidos a valores  $Z$  ( $Z = \frac{x - \bar{x}}{sd}$  (4)); lo que permitió establecer los baremos de distribución de la totalidad de la muestra con los valores estandarizados (ver Tabla 3). El valor  $Z$  de interferencia-resistencia se compuso, tanto del indicador de interferencia  $\left(\frac{t_{palabra}}{t_{color}}\right)$  (5), en el caso de la prueba digital, como del valor de resistencia a la interferencia generado en la prueba en físico  $\left(\frac{r_{palabra}}{stroop_{PC'}}\right)$  (6); este valor es inverso a la interferencia, lo que quiere decir que a medida que este aumenta se minimiza la interferencia producida por los estímulos presentados. Las puntuaciones normalizadas para este valor oscilan entre -4,24 y 3,22.

Por otro lado, los valores  $Z$  de interferencia se componen del indicador proporcionado por la prueba en físico y de los valores generados en los tiempos de la prueba digital usando la misma fórmula  $\left(\frac{r_{palabra/color}}{stroop_{PC'}}\right)$  (7). Los valores estandarizados para esta puntuación están entre -7,62 y 1,42.

El indicador de eficiencia se calculó para las dos pruebas, dividiendo el número de respuestas obtenidas en el componente de interferencia (palabra-color) sobre el tiempo requerido para desarrollar tal componente  $\left(\frac{r}{t}\right)$  (8).

Tabla 3.  
*Distribución de los baremos de la muestra.*

<i>Percentiles</i>	<i>Z</i>		<i>Z</i> <i>Eficiencia</i> <i>R/T</i>
	<i>Interferencia</i> - <i>resistencia</i>	<i>Z</i> <i>Interferencia</i>	
1	-4,243	-7,621	-1,960
5	-1,364	-0,803	-1,490
10	-0,776	-0,648	-1,334

15	-0,441	-0,507	-0,979
20	-0,202	-0,371	-0,863
25	-0,199	-0,347	-0,769
30	-0,189	-0,314	-0,492
35	-0,187	-0,290	-0,466
40	-0,180	-0,125	-0,389
45	-0,173	0,002	-0,272
50	-0,170	0,263	-0,153
55	-0,160	0,313	0,007
60	-0,138	0,379	0,093
65	-0,127	0,399	0,290
70	-0,051	0,455	0,409
75	0,152	0,495	0,569
80	0,674	0,516	0,746
85	0,895	0,587	1,275
90	1,256	0,764	1,532
95	1,972	0,867	1,853
99	3,220	1,424	2,556

Teniendo los valores Z, se analizó la muestra en cuanto a las medias obtenidas en cada indicador por parte de los dos grupos. Para este proceso se aplicó la prueba t para muestras independientes, usando esta debido a que la muestra se encontraba ya normalizada para la comparación de puntajes (ver Tabla 4).

Tabla 4.

*Prueba t para grupos independientes (modalidades física y digital).*

	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. (bilateral)</i>	<i>Diferencia de medias</i>	<i>Diferencia de error estándar</i>
<b>Z Interferencia-resistencia</b>	1,764	52,051	,084	,34081695	,19321881
<b>Z Interferencia</b>	-6,464	56,095	,000	-1,06870326	,16533918
<b>Z Eficiencia R/T</b>	7,109	97,263	,000	1,13664275	,15989095

Según los resultados de la prueba t, se obtiene que para los indicadores normalizados de interferencia-resistencia no se encuentran diferencias significativas entre las medias de los dos grupos ( $t_{(52,051)} = 1,764$ ;  $p = 0,084$ ;  $d = 0,34$ ); mientras que para los indicadores de interferencia ( $t_{(56,095)} = -6,464$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = -1,07$ ) y eficiencia ( $t_{(97,263)} = 7,109$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 1,14$ ) la significancia muestra que hay diferencias significativas entre los puntajes obtenidos en las dos modalidades.

En el análisis de correlaciones entre los puntajes e indicadores en cada modalidad (Tabla 5) se encontró una correlación positiva, alta y significativa entre la resistencia a la interferencia de la prueba en físico y le eficiencia en esta misma modalidad ( $r: 0,922$ ;  $p < 0,01$ ). De igual manera, se encontró una correlación significativa, media-baja y negativa entre la interferencia en la prueba digital y la eficiencia en esta misma modalidad ( $r: -0,438$ ;  $p < 0,01$ ); es decir que a menores niveles de interferencia se presenta una mayor eficiencia en el desarrollo de la prueba.

Tabla 5.  
Correlaciones entre los puntajes e indicadores obtenidos en cada modalidad.

		<i>Resistencia a la</i>				
		<i>Interferencia Digital</i>	<i>Interferencia Físico</i>	<i>Eficiencia Digital</i>	<i>Eficiencia Físico</i>	<i>Interferencia Físico</i>
<i>Interferencia Digital</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	1,000	0,131	-0,438**	0,183	-0,024
	<i>Sig. (bilateral)</i>	.	0,349	0,001	0,190	0,863
	<i>N</i>	54	53	54	53	53
<i>Resistencia a la Interferencia Físico</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	0,131	1,000	-,205	0,922**	0,346*
	<i>Sig. (bilateral)</i>	0,349	.	0,142	0,000	0,011
	<i>N</i>	53	53	53	53	53
<i>Eficiencia Digital</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	-,438**	-0,205	1,000	-0,239	0,008

	<i>Sig. (bilateral)</i>	0,001	0,142	.	0,085	0,955
	<i>N</i>	54	53	54	53	53
<i>Eficiencia Físico</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	0,183	0,922**	-0,239	1,000	0,293*
	<i>Sig. (bilateral)</i>	0,190	0,000	0,085	.	0,033
	<i>N</i>	53	53	53	53	53
<i>Interferencia Físico</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	-,024	0,346*	0,008	0,293*	1,000
	<i>Sig. (bilateral)</i>	0,863	0,011	0,955	0,033	.
	<i>N</i>	53	53	53	53	53

En el análisis de correlaciones realizado sobre los valores Z en los puntajes e indicadores de las dos modalidades (Tabla 6) se encontró que la eficiencia en las dos modalidades está altamente relacionada con el número de respuestas en el componente palabra-color de las pruebas ( $r: 0.842; p<0.01$ ). Asimismo, se encontró una correlación significativa, media-baja y positiva entre el tiempo requerido para el desempeño del componente palabra-color y el número de respuestas obtenido en el mismo componente ( $r: 0.426; p<0.01$ ).

Tabla 6.

*Correlaciones entre los valores Z de interferencia y eficiencia con el tiempo y respuestas en el componente palabra-color*

		<i>Interferencia</i>	<i>Eficiencia R/T</i>	<i>T-Palabra-Color</i>	<i>R-Palabra-Color</i>
<i>Interferencia</i>	<i>Correlación de Pearson</i>	1	-0,277**	-0,196*	-0,365**
	<i>Sig. (bilateral)</i>		0,004	0,043	0,000
	<i>N</i>	107	107	107	107
<i>Eficiencia R/T</i>	<i>Correlación de Pearson</i>	-0,277**	1	-0,103	0,842**
	<i>Sig. (bilateral)</i>	0,004		0,293	0,000
	<i>N</i>	107	107	107	107

<i>T-Palabra-Color</i>	<i>Correlación de Pearson</i>	-0,196*	-0,103	1	0,426**
	<i>Sig. (bilateral)</i>	,043	0,293		0,000
	<i>N</i>	107	107	107	107
<i>R-Palabra-Color</i>	<i>Correlación de Pearson</i>	-0,365**	0,842**	0,426**	1
	<i>Sig. (bilateral)</i>	0,000	0,000	0,000	
	<i>N</i>	107	107	107	107

El ANOVA realizado con las variables de interferencia y resistencia (Tabla 7) mostró, respecto a la modalidad y el género, que la modalidad está relacionada con las puntuaciones en estos indicadores ( $p < 0.05$ ), mas no se evidenciaron relaciones significativas entre los puntajes y el género ni el género y la modalidad combinados.

Tabla 7.  
ANOVA de modalidad y genero respecto a interferencia y resistencia

<i>Origen</i>	<i>Tipo III de suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Modalidad</i>	5,377	1	5,377	5,608	,020
<i>Género</i>	2,278	1	2,278	2,375	0,126
<i>Modalidad * Género</i>	2,220	1	2,220	2,315	0,131
<i>Error</i>	98,763	103	0,959		
<i>Total</i>	106,000	107			
<i>Total corregido</i>	106,000	106			

Debido a que no se encontraron diferencias significativas en las medias del valor Z interferencia-resistencia ( $p > 0.05$ ), se realizó un análisis de regresión lineal múltiple (Tabla 8), tomando esta como variable independiente y seleccionando como variables dependientes el Z de eficiencia R/T y los resultados obtenidos en el tiempo y el número de respuestas del componente palabra-color de las pruebas.

Tabla 8.  
*Modelo de análisis de regresión lineal múltiple para la variable interferencia-resistencia.*

<i>Modelo</i>	<i>R</i>	<i>R cuadrado</i>	<i>R cuadrado ajustado</i>	<i>Error estándar de la estimación</i>	<i>Durbin-Watson</i>
1	0,096 <sup>a</sup>	0,009	0,000	1,00008166	
2	0,707 <sup>b</sup>	0,499	0,490	0,71442795	
3	0,709 <sup>c</sup>	0,502	0,488	0,71587302	1,605

a. Predictores: (Constante), T-PALABRA/COLOR

b. Predictores: (Constante), T-PALABRA/COLOR, R-PALABRA/COLOR

c. Predictores: (Constante), T-PALABRA/COLOR, R-PALABRA/COLOR, Z Eficiencia R/T

d. Variable dependiente: Z Interferencia-resistencia

En la Tabla 8 se observa que los valores obtenidos en el tiempo de ejecución del componente de palabras con colores representan el 9,9% de la varianza total de la interferencia-resistencia, mientras que estos resultados, acompañados de los datos de número de respuestas, explican el 49,9% de la varianza en la interferencia-resistencia. De la misma forma, los puntajes en la Z de eficiencia, acompañados de los de tiempo y número de respuestas, componen el 50,2% de la varianza de la interferencia-resistencia. El valor obtenido en la prueba Durbin-Watson implica que hay independencia de errores (1,605). En la tabla del ANOVA para el modelo de regresión realizado (tabla 9), se observa que el valor de significancia obtenido para las tres variables respecto a la interferencia-resistencia indica que este modelo favorece significativamente la predicción de esta variable ( $F=34,613$ ;  $p<.001$ ).

Tabla 9.  
*ANOVA del modelo de regresión lineal*

<i>Modelo</i>		<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1	Regresión	0,983	1	0,983	0,983	0,324 <sup>b</sup>
	Residuo	105,017	105	1,000		
	Total	106,000	106			
2	Regresión	52,918	2	26,459	51,839	0,000 <sup>c</sup>
	Residuo	53,082	104	0,510		

	Total	106,000	106			
3	Regresión	53,215	3	17,738	34,613	0,000 <sup>d</sup>
	Residuo	52,785	103	0,512		
	Total	106,000	106			

a. Variable dependiente: Z Interferencia-resistencia

b. Predictores: (Constante), T-PALABRA/COLOR

c. Predictores: (Constante), T-PALABRA/COLOR, R-PALABRA/COLOR

d. Predictores: (Constante), T-PALABRA/COLOR, R-PALABRA/COLOR, Z Eficiencia R/T

## Discusión

Entendiendo la función inhibitoria como un proceso en el que confluyen diferentes componentes de acuerdo a la modalidad en que se ejecutan las tareas (Verbruggen & Logan, 2008; Xue et al., 2008) y estudiando la posibilidad de que algunos mecanismos de esta función puedan ser generalizables a distintas modalidades, es posible afirmar que durante el desarrollo del presente estudio se trataron de establecer puntos de comparación respecto a las variables medidas en cada prueba. Aunque las pruebas se basan en la medición del mismo constructo, estas presentan diferencias en la modalidad de ejecución, pero también en la forma en que son generados las puntuaciones e indicadores de evaluación.

Teniendo en cuenta que en las dos modalidades de la prueba la finalidad es nombrar los colores e inhibir la tendencia a leer las palabras (Brass et al., 2005; Friedman & Miyake, 2004; Verbruggen & Logan, 2008, 2009), se pudieron establecer puntos de comparación entre las dos modalidades, los cuales fueron indicadores que relacionan la información contenida en los puntajes. Uno de estos indicadores, el de interferencia-resistencia, demostró no tener diferencia significativa entre los puntajes estandarizados de las dos pruebas; a pesar de esto, el indicador no permite relacionar las modalidades en tanto los valores representan interferencia para una modalidad (digital) y resistencia a la interferencia para la otra (físico).

La resistencia a la interferencia se entiende como la habilidad de inhibir determinadas respuestas frente a la interferencia de información en el ambiente que es irrelevante para la

realización de una tarea (Friedman & Miyake, 2004), mientras que la interferencia es su valor inverso; es decir a mayor resistencia, menor interferencia. En relación a lo anterior, este indicador (interferencia-resistencia) no logra relacionar los puntajes de las dos modalidades, puesto que sus valores representan diferentes mediciones dependiendo de la prueba. En el intento por generar indicadores comunes se dividió 1 por cada valor de resistencia a la interferencia, con el objetivo de generar una puntuación en la que un mayor valor significa mayor interferencia, como es el caso del valor Z interferencia; a pesar de esto, la prueba t mostro que las medias de este valor tienen diferencias significativas ( $p > 0.01$ ), lo que evidencia que el indicador no es fiable para establecer comparaciones entre las modalidades.

Analizando cada modalidad de aplicación separadamente, se encontraron correlaciones importantes entre el indicador de eficiencia propuesto para establecer comparaciones entre las mismas y los puntajes de interferencia (modalidad digital) ( $r = -0,438$ ;  $p < 0.01$ ) y de resistencia a la interferencia (modalidad física) ( $r = 0,922$ ;  $p < 0.01$ ); esto podría evidenciar que el indicador de eficiencia es válido para dar cuenta del desempeño en cada modalidad, a pesar de que las diferencias en cuanto a la medición de tal indicador difieren significativamente ( $p < 0.01$ ) entre las dos modalidades. Es necesario tener en cuenta que las diferencias en la medición pueden deberse a características como el tiempo de respuesta, intervalo de la señal de detención y la tasa de respuestas (Verbruggen & Logan, 2009), las cuales podrían variar entre las pruebas que evalúan cada modalidad.

Es importante mencionar que en el ANOVA se encontraron relaciones significativas ( $p < 0.05$ ) entre la modalidad y las puntuaciones obtenidas en los indicadores de interferencia y resistencia a la interferencia, lo cual evidencia que cada modalidad se relaciona más con los indicadores de lo que se relacionan las pruebas entre sí, a partir de este indicador. Teniendo en

cuenta este factor de variación entre las pruebas y el hecho de que se encuentran diferencias significativas entre los puntajes obtenidos, podría negarse la hipótesis de que las formas de inhibición verbal y motora se llevan a cabo mediante mecanismos y sustratos neuronales comunes (Brass et al., 2005; Hampshire et al., 2010; Simmonds, Pekar, & Mostofsky, 2008; Swann et al., 2012; Verbruggen & Logan, 2008; Xue et al., 2008) y podría reevaluarse la relación complementaria entre interferencia motora e interferencia cognitiva (Friedman & Miyake, 2004). Así mismo, es plausible plantear que las diferencias pueden deberse a las propiedades de los estímulos, los componentes de cada prueba y las mediciones que se realizan respecto a las puntuaciones; puesto que componentes de la función inhibitoria como el monitoreo, la detección de señales y la medición de aspectos como el tiempo de reacción y la tasa de respuestas no son especificadas en ninguna de las dos pruebas y estas no permiten recolectar información acerca de estas variables.

Teniendo en cuenta que en investigaciones como la de Verbruggen y Logan (2008) se ha reportado la falta de claridad y especificidad a cerca del rol que cumplen las áreas del GFId y el pre-SMA en la función inhibitoria, se hace necesario establecer mayor precisión en este sentido. Así mismo, podrían incluirse análisis de fMRI durante el desarrollo de estas dos versiones de la prueba, lo cual permitiría evidenciar y clarificar los componentes involucrados en cada una, así como establecer el grado en que la inhibición verbal y la inhibición motora están relacionados con el desempeño en estas pruebas; esto debido a que, aunque se ha encontrado activación simultánea en las áreas pre-SMA y CFId durante el desarrollo del Stroop en físico (Hampshire, Chamberlain, Monti, Duncan, & Owen, 2010; Swann et al., 2012; Swick et al., 2011; Xue, Aron, & Poldrack, 2008) y se ha estudiado mediante fMRI la tarea stop-signal

manual y verbal, aún no se realizan mediciones de actividad cerebral durante diferentes versiones y modalidades de la prueba Stroop.

Puede afirmarse que estas modalidades de la prueba Stroop no son equivalentes en su aplicación, en el sentido en que sus componentes y la forma en que son evaluadas difieren; teniendo, por un lado un tiempo constante para la prueba en físico (45'') y un número de ítems variable, mientras que un número de ítems fijo y tiempo variable para la prueba digital. Para lograr menor diferencia entre las dos modalidades de la prueba, podrían modificarse en el programa PEBL aspectos de la prueba digital, como lo son el tiempo para cada componente y el número de ítems, lo que permitiría establecer indicadores de comparación, pero también, comparar directamente cada componente de las dos modalidades. En el presente estudio se ha encontrado que el indicador de eficiencia da cuenta del desempeño que la función inhibitoria tiene durante el desarrollo de las pruebas, por lo que este indicador podría permitir mayores comparaciones entre pruebas que se conformen por elementos comunes como el número de respuestas y las mediciones en el tiempo requerido.

### **Conclusiones**

Entendiendo los hallazgos de este estudio de acuerdo a las modalidades de inhibición y teniendo en cuenta las hipótesis que plantean el funcionamiento de mecanismos comunes para modalidades verbales y viso-motoras, podría reevaluarse esta noción considerando las diferencias obtenidas en los puntajes de las dos modalidades de la prueba Stroop. Así mismo, sería necesario evaluar esta función en una muestra de mayor tamaño y podrían hacerse análisis que incluyan fMRI y otras mediciones como el tiempo de reacción a los estímulos, con aplicaciones en muestras dependientes, las cuales permitan determinar el desempeño en cada

modalidad a partir del mismo sujeto, lo cual permitiría verificar las diferencias en la puntuación y el funcionamiento en cada modalidad, permitiendo un mayor control y más información para establecer comparaciones en el desempeño. De la misma forma, se apoya la diferenciación entre las diferentes formas de inhibición; diferenciación que no implica una completa independencia entre las modalidades y componentes de esta función.

### Referencias.

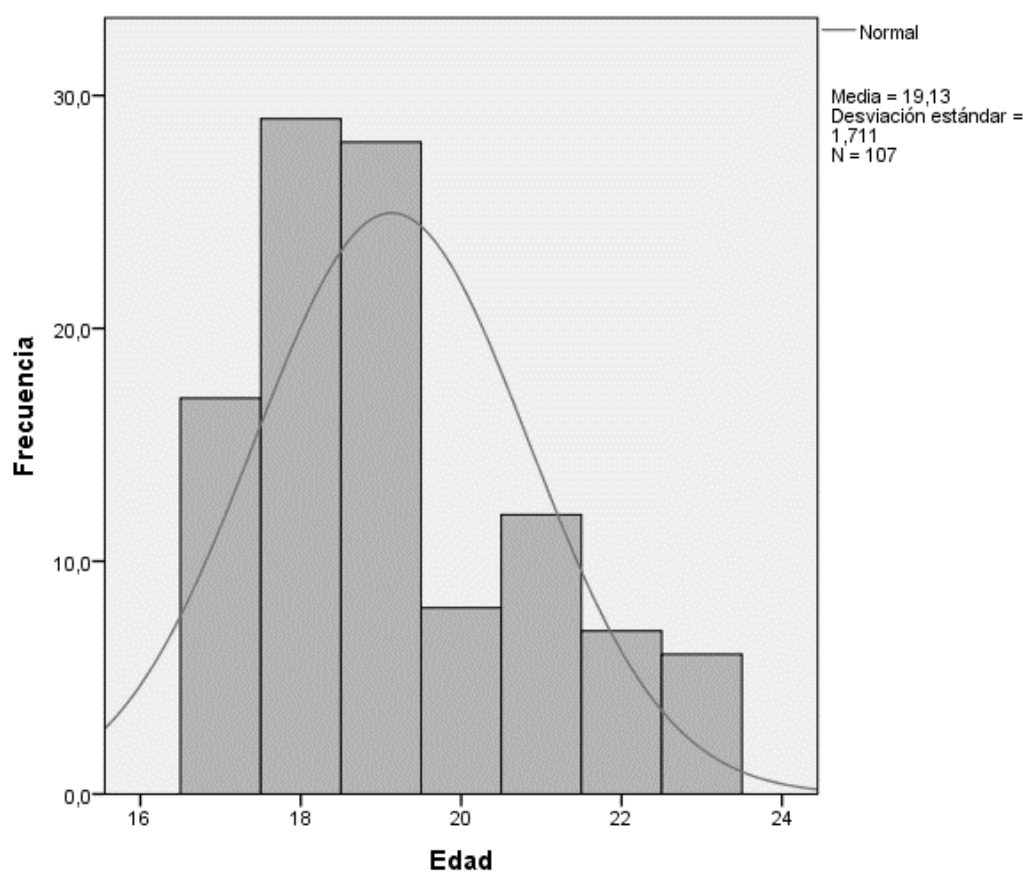
- Brass, M., Derrfuss, J., & Von Cramon, D. Y. (2005). The inhibition of imitative and overlearned responses: A functional double dissociation. *Neuropsychologia*, *43*(1), 89–98. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.018>
- Dillon, D. G., & Pizzagalli, D. A. (2007). Inhibition of action, thought, and emotion: A selective neurobiological review. *Applied and Preventive Psychology*, *12*(3), 99–114. <http://doi.org/10.1016/j.appsy.2007.09.004>
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(1), 101–135. <http://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- Golden, C.J. (2001). Stroop: Test de colores y palabras. (3ª Ed.). Madrid: TEA Ediciones.
- Helland, T. y Asbjørnsen, A. (2000). Executive functions in dyslexia. *Child Neuropsychology*, *6*, 37–48
- Halje, P., Seeck, M., Blanke, O., & Ionta, S. (2015). Inferior frontal oscillations reveal visuo-motor matching for actions and speech: Evidence from human intracranial recordings. *Neuropsychologia*, *79*, 206–214. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.08.015>
- Hampshire, A., Chamberlain, S. R., Monti, M. M., Duncan, J., & Owen, A. M. (2010). The role of the right inferior frontal gyrus: inhibition and attentional control. *NeuroImage*, *50*(3), 1313–1319. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.109>
- Kemmotsu, N., Villalobos, M. E., Gaffrey, M. S., Courchesne, E., & Müller, R. A. (2005). Activity and functional connectivity of inferior frontal cortex associated with response conflict. *Cognitive Brain Research*, *24*(2), 335–342.

- Leverett, J.P., Lassiter, K.S. & Buchanan, G.M. (2002). Correlations for the Stroop Color and Word Test with measures of Reading and language achievement. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 459-466.
- Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of neuroscience methods* (222), 250–259.
- Sauseng, P., Gerloff, C., & Hummel, F. C. (2013). Two brakes are better than one: The neural bases of inhibitory control of motor memory traces. *NeuroImage*, 65, 52–58. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.09.048>
- Simmonds, D. J., Pekar, J. J., & Mostofsky, S. H. (2008). Meta-analysis of Go/No-go tasks demonstrating that fMRI activation associated with response inhibition is task-dependent. *Neuropsychologia*, 46(1), 224–232. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.015>
- Swann, N. C., Cai, W., Conner, C. R., Pieters, T. A., Claffey, M. P., George, J. S., ... Tandon, N. (2012). Roles for the pre-supplementary motor area and the right inferior frontal gyrus in stopping action: Electrophysiological responses and functional and structural connectivity. *NeuroImage*, 59(3), 2860–2870. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.09.049>
- Swick, D., Ashley, V., & Turken, U. (2011). Are the neural correlates of stopping and not going identical? Quantitative meta-analysis of two response inhibition tasks. *NeuroImage*, 56(3), 1655–1665. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.02.070>
- Verbruggen, F., Liefoghe, B., & Vandierendonck, A. (2004). The interaction between stop signal inhibition and distractor interference in the flanker and Stroop task. *Acta Psychologica*, 116(1), 21–37. <http://doi.org/10.1016/j.actpsy.2003.12.011>

- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2008). Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends in Cognitive Sciences*, *12*(11), 418–424. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.005>
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2009). Models of response inhibition in the stop-signal and stop-change paradigms. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *33*(5), 647–661. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.08.014>
- Xue, G., Aron, A. R., & Poldrack, R. A. (2008). Common neural substrates for inhibition of spoken and manual responses. *Cerebral Cortex*, *18*(8), 1923–1932. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhm220>

Anexo A.  
Análisis de la frecuencia de edad

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	17	17	15,9	15,9
	18	29	27,1	43,0
	19	28	26,2	69,2
	20	8	7,5	76,6
	21	12	11,2	87,9
	22	7	6,5	94,4
	23	6	5,6	100,0
Total	107	100,0	100,0	



Anexo B.  
Análisis descriptivo de edad

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>
Edad	107	17	23	19,13	1,711
N válido (por lista)	107				

Anexo C.  
Análisis de frecuencia del género

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido F	74	69,2	69,2	69,2
M	33	30,8	30,8	100,0
Total	107	100,0	100,0	

Anexo D.  
Análisis de frecuencia de la modalidad

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido V	53	49,5	49,5	49,5
VM	54	50,5	50,5	100,0
Total	107	100,0	100,0	

V: verbal, VM: viso-motora.

Anexo E.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto *“La función inhibitoria: relación entre las modalidades efectoras motora y lingüística durante la tarea del Stroop”*.

Este proyecto consta de la aplicación de una prueba neuropsicológica que mide el constructo de inhibición en modalidades motora y lingüística. Todo esto con el propósito de realizar una comparación entre las modalidades, en busca de información relevante sobre cambios en el desempeño en la prueba.

*¿Quiénes están involucrados en el estudio?*

Este trabajo de grado está coordinado por el profesor César Andrés Acevedo de la facultad de psicología de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, así mismo los estudiantes Juan Diego Acosta, Natalia Brandwayn y David Restrepo de psicología son los encargados de la recolección y análisis de datos para este proyecto.

*¿Cómo la información acerca de usted se mantendrá de manera privada?*

Una vez se realice la prueba Stroop, se asignará a cada participante un número de código. Todos los protocolos realizados serán utilizados para fines de la investigación pero siempre manejando la absoluta reserva de identidad bajo la custodia del director del proyecto.

*¿Cómo encontraré los resultados de este estudio?*

Los resultados generales serán publicados en el trabajo de grado, manteniendo la confidencialidad de los participantes.

*¿Cuáles son mis derechos como participante?*

Usted es libre de participar en este estudio. No habrá sanciones o pérdidas de beneficios si usted no desea tomar parte del mismo. Usted puede decidir o no que sus resultados permanezcan almacenados y aun ser parte de este estudio.

Por favor lea los siguientes párrafos, piense su elección y firme si está de acuerdo.

Yo \_\_\_\_\_ identificado(a) con la cédula de ciudadanía número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, manifiesto mi aceptación de ser parte del trabajo de grado *“La función inhibitoria: relación entre las modalidades efectoras motora y lingüística durante la tarea del Stroop”*, realizado por el profesor César Acevedo y el estudiante Juan Diego Acosta de la Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Javeriana, el cual me ha sido explicado y he entendido completamente.

Autorizo que los datos obtenidos podrán ser usados con fines investigativos. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

En forma expresa manifiesto a ustedes que he leído y comprendido íntegramente este documento y en consecuencia acepto su contenido y las consecuencias que de él se deriven.\_

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Anexo F.  
Base de datos

Sujeto	Modalidad	Género	Edad	T-Color	T-Palabra	T-Palabra-Color	R-Color	R-Palabra	R-Palabra-Color	Interferencia y Resistencia	Interferencia	Eficiencia R/T
1	VM	F	18	37,6	28,8	33,31	26	24	26	0,885904255	0,885904255	0,78054638
2	VM	F	18	29,2	29,67	31,12	24	26	24	1,065753425	1,065753425	0,77120823
3	VM	F	18	44,26	28,74	31,06	28	27	26	0,701762314	0,701762314	0,8370895
4	VM	F	19	29,45	23,3	23,34	24	28	25	0,792529711	0,792529711	1,07112254
5	VM	F	18	43,94	34	30,77	26	25	27	0,7002731	0,7002731	0,87747806
6	VM	F	19	48,1	37,57	37,1	25	25	24	0,771309771	0,771309771	0,64690027
7	VM	F	18	30,92	23,58	23,17	25	25	26	0,749353169	0,749353169	1,1221407
8	VM	M	18	67,17	48,23	49,17	24	24	25	0,732023225	0,732023225	0,50844011
9	VM	F	23	41,72	33,83	30,94	24	25	24	0,741610738	0,741610738	0,77569489
10	VM	M	20	34,78	29,62	48,73	24	24	24	1,401092582	1,401092582	0,49250975
11	VM	F	22	34,64	20,91	41,72	24	24	28	1,204387991	1,204387991	0,67114094

12	VM	F	21	55,58	37,31	55,08	34	28	32	0,991003958	0,991003958	0,58097313
13	VM	F	20	32,74	45,75	34,47	24	24	24	1,052840562	1,052840562	0,69625762
14	VM	F	23	51,01	35,4	49,88	25	25	25	0,977847481	0,977847481	0,50120289
15	VM	F	23	49,99	46,51	43,09	25	24	28	0,861972394	0,861972394	0,64980274
16	VM	M	19	40,46	32,86	35,95	24	24	25	0,888531883	0,888531883	0,69541029
17	VM	F	17	45,24	38,04	37,5	25	24	25	0,828912467	0,828912467	0,666667
18	VM	F	19	31,82	29,84	57,54	24	24	29	1,808296669	1,808296669	0,50399722
19	VM	M	18	28,79	25,78	18,13	27	25	25	0,629732546	0,629732546	1,37892995
20	VM	M	18	44,48	40,48	34,7	28	32	28	0,780125899	0,780125899	0,80691643
21	VM	F	18	35,67	28,5	28,04	25	25	24	0,786094757	0,786094757	0,85592011
22	VM	M	17	29,15	29,97	27,42	25	25	27	0,940651801	0,940651801	0,98468271
23	VM	F	22	45,73	44,48	40,84	24	24	24	0,893068008	0,893068008	0,58765916
24	VM	M	21	32,24	31,13	36,94	26	27	27	1,145781638	1,145781638	0,730915
25	VM	M	22	46,37	37	41,61	26	24	26	0,897347423	0,897347423	0,6248498
26	VM	M	19	43,67	27,49	30,37	25	24	25	0,695443096	0,695443096	0,82318077

27	VM	F	23	50,39	27,44	47,8	25	25	27	0,948600913	0,948600913	0,56485356
28	VM	F	19	48,81	36,55	43,37	26	27	29	0,888547429	0,888547429	0,66866498
29	VM	F	18	37,88	35,61	32,54	28	29	28	0,859028511	0,859028511	0,86047941
30	VM	M	17	41,7	31,77	50,67	24	24	25	1,215107914	1,215107914	0,49338859
31	VM	M	20	36,47	35,26	42,04	24	26	29	1,15272827	1,15272827	0,68981922
32	VM	F	17	40,02	29,46	37,75	24	24	24	0,943278361	0,943278361	0,63576159
33	VM	F	21	38,01	30,74	31,01	34	29	29	0,815837937	0,815837937	0,9351822
34	VM	F	18	28,72	25,34	33,78	25	27	28	1,176183844	1,176183844	0,82889284
35	VM	M	17	29,54	24,5	43,86	28	28	34	1,484766418	1,484766418	0,7751938
36	VM	F	17	34,02	30,94	30,85	26	28	26	0,906819518	0,906819518	0,84278768
37	VM	F	21	37,14	27,25	26,07	24	24	24	0,701938611	0,701938611	0,92059839
38	VM	M	18	24,53	22,99	23,92	24	24	25	0,975132491	0,975132491	1,0451505
39	VM	M	18	49,24	20,42	37,91	24	26	26	0,769902518	0,769902518	0,68583487
40	VM	F	20	41,66	30,98	36,34	27	24	24	0,872299568	0,872299568	0,66042928
41	VM	F	19	26,67	23,3	24,32	26	24	24	0,911886014	0,911886014	0,98684211

42	VM	F	19	49,12	29,61	32,67	26	26	26	0,665105863	0,665105863	0,79583716
43	VM	F	18	30,75	31,12	36,99	26	26	29	1,202926829	1,202926829	0,78399567
44	VM	F	22	42,77	38,11	54,22	29	28	29	1,267711012	1,267711012	0,53485799
45	VM	F	17	44,61	28,48	35,38	25	24	26	0,793095718	0,793095718	0,73487846
46	VM	F	20	50,16	37,39	44,95	27	24	24	0,896132376	0,896132376	0,53392659
47	VM	F	21	78,99	64,93	66,02	24	24	24	0,835802	0,835802	0,3635262
48	VM	M	21	45,08	37,02	36,43	24	25	25	0,8081189	0,8081189	0,6862476
49	VM	M	19	44,22	23,16	30,43	25	24	26	0,688150158	0,688150158	0,85441998
50	VM	M	19	45,64	27,62	35,7	26	26	28	0,782208589	0,782208589	0,78431373
51	VM	M	19	25,45	25,55	21,29	24	25	27	0,83654224	0,83654224	1,26820103
52	VM	M	18	42,1	33,28	44,36	24	24	24	1,05368171	1,05368171	0,54102795
53	VM	F	21	54,77	38,72	33,84	25	26	26	0,617856491	0,617856491	0,76832151
54	VM	F	18	42,45	25,06	33,06	25	24	26	0,778798587	0,778798587	0,78644888
55	V	M	21	45	45	45	85	108	55	7,44	0,134494774	1,22222222
56	V	F	17	45	45	45	69	87	48	9,52	0,105050505	1,06666667

57	V	F	18	45	45	45	60	108	42	3,43	0,2916 66667	0,93 3333 33
58	V	M	19	45	45	45	66	100	35	-4,76	- 0,2101 26582	0,77 7777 78
59	V	M	22	45	45	45	87	132	55	2,56	0,3903 74332	1,22 2222 22
60	V	F	22	45	45	45	90	114	63	12,71	0,0787 03704	1,4
61	V	F	17	45	45	45	71	108	34	-8,84	- 0,1131 47914	0,75 5555 56
62	V	M	17	45	45	45	60	86	35	-0,34	-2,92	0,77 7777 78
63	V	F	18	45	45	45	95	115	70	17,98	0,0556 29139	1,55 5555 56
64	V	F	18	45	45	45	83	115	42	-6,21	- 0,1611 06591	0,93 3333 33
65	V	F	19	45	45	45	72	104	50	7,45	0,1341 46341	1,11 1111 11
66	V	F	23	45	45	45	63	105	47	7,63	0,1311 47541	1,04 4444 44
67	V	F	18	45	45	45	84	114	46	-2,36	- 0,4230 76923	1,02 2222 22
68	V	M	19	45	45	45	91	118	67	15,62	0,0640 12251	1,48 8888 89
69	V	F	17	45	45	45	78	112	50	4,02	0,2486 91099	1,11 1111 11
70	V	F	17	45	45	45	87	124	63	11,87	0,0842 31537	1,4
71	V	F	19	45	45	45	68	114	45	2,41	0,4155 25114	1
72	V	F	19	45	45	45	89	100	73	25,91	0,0385 95058	1,62 2222 22

73	V	F	17	45	45	45	75	102	42	-1,22	- 0,8194 44444	0,93 3333 33
74	V	F	19	45	45	45	68	106	50	8,57	0,1166 21984	1,11 1111 11
75	V	F	21	45	45	45	76	108	48	3,39	0,2948 71795	1,06 6666 67
76	V	F	19	45	45	45	85	129	60	8,76	0,1141 33333	1,33 3333 33
77	V	F	19	45	45	45	79	110	64	18,02	0,0554 90311	1,42 2222 22
78	V	M	21	45	45	45	98	108	60	8,62	0,1159 90991	1,33 3333 33
79	V	F	18	45	45	45	74	106	46	2,42	0,4128 44037	1,02 2222 22
80	V	F	20	45	45	45	81	123	37	-11,84	- 0,0844 7205	0,82 2222 22
81	V	F	18	45	45	45	76	103	60	16,27	0,0614 6978	1,33 3333 33
82	V	F	18	45	45	45	70	131	40	-5,62	- 0,1778 76106	0,88 8888 89
83	V	F	19	45	45	45	72	115	46	1,72	0,5807 45342	1,02 2222 22
84	V	M	18	45	45	45	84	111	57	9,18	0,1088 77722	1,26 6666 67
85	V	F	19	45	45	45	73	95	46	4,72	0,2118 5372	1,02 2222 22
86	V	M	19	45	45	45	64	103	41	1,53	0,6549 01961	0,91 1111 11
87	V	F	23	45	45	45	79	120	45	-2,64	- 0,3790 47619	1

88	V	F	18	45	45	45	70	103	37	-4,68	- 0,2138 44252	0,82 2222 22
89	V	F	18	45	45	45	85	124	53	2,57	0,3891 99255	1,17 7777 78
90	V	F	18	45	45	45	74	113	36	-8,72	- 0,1147 23926	0,8
91	V	M	19	45	45	45	83	106	56	9,45	0,1058 23068	1,24 4444 44
92	V	F	19	45	45	45	67	93	50	11,06	0,0904 4658	1,11 1111 11
93	V	M	19	45	45	45	81	115	64	16,47	0,0606 99907	1,42 2222 22
94	V	F	20	45	45	45	72	100	43	1,14	0,8775 5102	0,95 5555 56
95	V	F	18	45	45	45	61	104	35	-3,45	- 0,2899 82425	0,77 7777 78
96	V	M	17	45	45	45	71	88	40	0,70	1,4196 42857	0,88 8888 89
97	V	F	17	45	45	45	67	84	44	6,73	0,1486 22047	0,97 7777 78
98	V	M	17	45	45	45	80	109	46	-0,14	- 7,2692 30769	1,02 2222 22
99	V	F	20	45	45	45	70	105	39	-3,00	- 0,3333 33333	0,86 6666 67
100	V	F	22	45	45	45	85	114	20	-28,69	- 0,0348 51138	0,44 4444 44
101	V	F	17	45	45	45	71	116	41	-3,04	- 0,3286 46749	0,91 1111 11
102	V	F	19	45	45	45	77	106	18	-26,60	- 0,0375 9244	0,4

103	V	F	19	45	45	45	64	105	43	3,24	0,3089 57952	0,95 5555 56
104	V	M	18	45	45	45	78	75	58	19,76	0,0505 95238	1,28 8888 89
105	V	F	19	45	45	45	72	110	40	-3,52	- 0,2843 75	0,88 8888 89
106	V	F	21	45	45	45	84	125	64	13,76	0,0726 70376	1,42 2222 22
107	V	M	21	45	45	45	84	121	58	8,42	0,1187 71727	1,28 8888 89