

COMPARACIÓN DE LA INTERFERENCIA STROOP INTERMODAL ENTRE REPRESENTACIONES GUSTATIVAS Y VISUALES POR IMÁGENES Y POR PALABRAS

E. Razumiejczyk, G. Macbeth y J.F. Adrover

Eugenia Razumiejczyk es Becaria Posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. Guillermo Macbeth es Miembro de la Carrera de Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. J. Fernando Adrover es Decano de la Facultad de Psicología y Relaciones Humanas, Universidad Abierta Interamericana.

Introducción

La memoria operativa ha sido definida como un sistema que mantiene y manipula temporalmente información (Baddeley, 1995, Lepsien y Nobre, 2007). Este sistema permite al sujeto desenvolverse en el complejo mundo en el que habita aunque dicho mundo no

sea predecible (Baddeley, 1995). Es en este sentido que los objetos no sólo presentan atributos visuales y espaciales, sino que además se asocian a ellos características táctiles, auditivas, olfativas y gustativas (Baddeley, 1992, 1995; Smith y Jonides, 1999). Sin embargo, el sujeto no siempre es capaz de procesar dos fuentes de información de manera simultánea (Roberts y Hall, 2008; Stroop, 1935; Weissman, Wagner y Woldorff, 2004; White y Prescott, 2007). En tal contexto, Stroop (1935) realizó un experimento en el que administraba como estímulos, palabras cuyos significados remitían a colores, escritas en colores iguales o diferentes a los que se referían dichas palabras. La consigna requería nombrar el color de la palabra en el menor tiempo posible. Los resultados mostraron mayores aciertos y menores tiempos de reacción cuando el color y el significado de la palabra coincidían (MacLeod, 1991). En oposición, cuando los estímulos eran incongruentes, es decir, cuando el significado de la palabra y el color eran diferentes, los participantes requerían un mayor tiempo de reacción. Se explicaron estos datos por la

hipótesis de automaticidad que sostiene que leer una palabra es un proceso más automático que nombrar su color (Brown, Ross-Gilbert y Carr, 1995; LaBerge, 1990; Posner y DeHaene, 1994). Así, cuando los estímulos eran incongruentes, la demanda del procesamiento en la memoria operativa era más ardua y favorecía el proceso automático de la lectura de la palabra por sobre el procesamiento visual del color.

Diversos autores, sin embargo, explicaron los resultados de la prueba *stroop* como un fenómeno de atención selectiva (Lamers y Roelofs, 2007), es decir, como el efecto de competencia atencional entre estímulos (Cho, Lien y Proctor, 2006; Kahneman y Chajzyk, 1983; Kim, Cho, Yamaguchi y Proctor, 2008; Mitterer, La Heij y Van der Heijden, 2003). Cho *et al.* (2006), Kahneman y Chajzyk (1983) y Mitterer *et al.* (2003) señalaron que el proceso de identificación del color de la palabra en la prueba *stroop* parece tener una capacidad limitada. En este sentido, la prueba *stroop* evalúa los aspectos ejecutivos del control intencional que requiere la atención selectiva (Banich *et al.*, 2000; MacLeod, 1991, 1992) dado que en la tarea se deben inhibir distractores para lograr el procesamiento de la información solicitada (Kirn, Kirn y Chun, 2005; Sreenivasan y Jha, 2007). El efecto de la interferencia *stroop* ocurre cuando la función ejecutiva de la atención falla por diversos distractores que son incongruentes con la respuesta esperada (White y Prescott, 2007). De este modo, se observan mayores tiempos de reacción o se cometen mayores errores.

Se ha estudiado la interferencia *stroop* intermodal entre la visión y la audición (Roberts y Hall, 2008; Roelofs, 2005; Weissman *et al.*, 2004) y entre el olfato y el gusto (Prescott, Johnstone y Francis, 2004; White y Prescott, 2007). La presente contribución se propone extender la evidencia sobre el *stroop* intermodal a las modalidades gustativa y visual. En particular, se propone estudiar la diferencia entre estímulos visuales operacionalizados como palabras escritas y como imágenes fotográficas. Resulta pertinente el estudio de la interferencia *stroop* intermodal entre el gusto y la visión dado que aporta evidencia complementaria para el estudio de la naturaleza de las relaciones de las representaciones mentales en la memoria operativa.

Experimento 1

El objetivo de este experimento es evaluar el comportamiento de la interferencia de las representaciones gustativas y visuales por imágenes fotográficas en el procesamiento de la memoria operativa.

Método

Participantes. Participaron del experimento 50 sujetos argentinos universitarios cuya edad promedio resultó de 22,92 años ($de = 3,652$ años). La muestra estuvo conformada por 35 mujeres (70%) y por 15

varones (30%). Los criterios de inclusión fueron los siguientes: 1) los participantes debían tener entre 20 y 40 años de edad debido a que estudios previos señalaron diferencias en el procesamiento de la memoria operativa en distintas etapas de la vida (West, 2004); 2) los participantes debían ser no fumadores y; 3) los participantes no debían haber ingerido ningún alimento ni bebida que no fuera agua durante las tres horas previas al experimento. Estos criterios se derivan de estudios previos (Razumiejczyk, Macbeth y Adrover, 2008; Razumiejczyk, Macbeth y López Alonso, 2008; Razumiejczyk, Pereyra Girardi y Macbeth, 2009).

Materiales. Se administraron a todos los participantes los estímulos gustativos de durazno, ciruela, fresa y naranja. El coeficiente α de Cronbach para la identificación de estos estímulos resultó de 0,536, lo cual sugiere una homogeneidad moderada. La variabilidad en la tarea de identificación en este estudio se explicará, por lo tanto, por la manipulación experimental de la variable independiente relacionada con el nivel de congruencia de los estímulos visuales. Como estímulos visuales se presentaron imágenes fotográficas que se mostraron en la pantalla de un ordenador. La totalidad de los materiales y utensilios empleados en este experimento (cucharitas, vasos y servilletas) se desecharon luego de su utilización por cada participante.

Diseño. Se empleó un diseño intra-sujeto para estudiar el efecto de tres tratamientos sobre la misma unidad experimental. Se determinó como variable independiente o factor a la congruencia del estímulo y se determinaron tres niveles, en coherencia con estudios previos (White y Prescott, 2007): estímulos congruentes, estímulos incongruentes y estímulos controles. La operacionalización de estos niveles del factor congruencia se presenta en el siguiente apartado. Se determinaron dos variables dependientes: el tiempo de reacción y el número de aciertos.

Procedimiento. El estudio fue realizado por cuatro voluntarios quienes fueron entrenados en el procedimiento y no conocían su propósito, de modo que su función fue la de experimentadores ciegos. Se utilizó el paradigma de la prueba *stroop* intermodal. Un estímulo gustativo era administrado a cada participante junto con una imagen fotográfica que era presentada en la pantalla de un ordenador de manera simultánea. La consigna consistía en identificar el estímulo gustativo en el menor tiempo posible. Según la relación entre el estímulo gustativo y el estímulo visual se determinaron tres niveles del factor congruencia: 1) estímulos congruentes son aquellas fotografías que referían al estímulo gustativo que se presentaba en simultáneo; 2) estímulos incongruentes son las fotografías que no remitían al estímulo gustativo administrado, pero pertenecen a la categoría de frutas comestibles y; 3) estímulos controles son fotografías que no remitían al estímulo gustativo y no eran un objeto comestible. Se administraron a cada participante todas las posibilidades de combinación. Así, siendo cuatro estímulos gustativos (durazno, naranja, fresa y ciruela) y tres niveles del factor congruencia (estímulos

congruentes, estímulos incongruentes y estímulos controles), se efectuaron 12 ensayos para cada participante. Se diseñó un dispositivo que impidió la observación del estímulo gustativo que se estuviera administrando. De este modo, el participante sólo podía observar la pantalla del ordenador durante el experimento. Se consignó que antes de cada ensayo el participante efectúe una limpieza bucal con agua. Los pares de estímulos (gustativo y visual) fueron administrados a cada participante en un orden aleatorio. Se solicitó a cada participante que diera su consentimiento por escrito para la realización de este experimento.

Resultados. Para comparar el efecto de los tres niveles de congruencia del estímulo sobre el tiempo de reacción, se realizó un análisis de varianza intra-sujetos. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo de reacción de los estímulos congruentes, incongruentes y controles ($F = 14,229$; $p < 0,01$; $\eta_p^2 = 0,225$). En comparaciones posteriores de a pares se encontró que el tiempo de reacción de los estímulos congruentes ($\bar{x} = 12,545$; $de = 4,299$) resultó menor ($t = -5,613$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,67$) que el tiempo de reacción de los estímulos incongruentes ($\bar{x} = 16,025$; $de = 5,842$); y que el tiempo de reacción de los estímulos congruentes resultó menor ($t = -3,772$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,46$) que el tiempo de reacción de los estímulos controles ($\bar{x} = 14,8$; $de = 5,309$). No se encontraron diferencias en el tiempo de reacción entre los estímulos incongruentes y los estímulos controles ($t = 1,907$; $p = 0,062$; $d \text{ Cohen} = 0,21$).

Se realizó también un análisis de varianza intra-sujetos con el fin de comparar las diferencias en el número de aciertos entre los tres niveles del factor congruencia. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el número de aciertos de los estímulos congruentes, incongruentes y controles ($F = 20,405$; $p < 0,01$; $\eta_p^2 = 0,294$). En comparaciones posteriores de a pares se encontró que el número de aciertos de los estímulos congruentes ($\bar{x} = 2,78$; $de = 1,13$) resultó mayor ($t = 3,810$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,72$) que el número de aciertos de los estímulos incongruentes ($\bar{x} = 1,98$; $de = 1,07$); y que el número de aciertos de los estímulos congruentes resultó mayor ($t = 4,517$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,81$) que el número de aciertos de los estímulos controles ($\bar{x} = 1,94$; $de = 0,93$). No se encontraron diferencias significativas entre el número de aciertos de los niveles incongruente y control ($t = 0,24$; $p = 0,811$; $d \text{ Cohen} = 0,04$).

Discusión

Se ha estudiado la interferencia entre las representaciones gustativas y visuales por imágenes fotográficas en la memoria operativa a través de la prueba *stroop* intermodal. Los resultados indican que en el nivel de estímulos congruentes se produjeron mayores aciertos y meno-

res tiempos de procesamiento, en comparación con los niveles de estímulos incongruentes y controles. Así, la evidencia sugiere que la interferencia *stroop* en la memoria operativa resultó menor en el nivel de estímulos congruentes. Estos resultados son coherentes con los de White y Prescott (2007), quienes estudiaron la interferencia *stroop* entre las representaciones gustativas y olfativas. No se encontraron diferencias significativas en los niveles de estímulos incongruentes y controles en ambas variables dependientes, esto es, tiempo de reacción y número de aciertos. En este sentido, la evidencia sugieren que el nivel de interferencia fue similar cuando el distractor fue una imagen de una fruta que no coincidía con el estímulo gustativo administrado (estímulos incongruentes) o una imagen de un objeto no comestible (estímulos controles).

Los resultados obtenidos sugieren que en el nivel de estímulos congruentes no se presenta competencia atencional entre los estímulos gustativos y visuales (Cho *et al.*, 2006; Kahneman y Chajczyk, 1983; Kim *et al.*, 2008; Mitterer *et al.*, 2003). Así, la interferencia *stroop* intermodal se supone mínima dado que ambos estímulos provenientes de diferentes canales sensoriales coinciden entre sí. Sin embargo, en los niveles de estímulos incongruentes y controles los datos muestran una mayor interferencia entre ambas representaciones. En el nivel de estímulos incongruentes y controles los resultados sugieren que los sujetos no fueron capaces de inhibir los distractores visuales para obtener las respuestas relativas a la identificación de los estímulos gustativos de forma rápida y eficaz, en coherencia con lo hallado por Kirn *et al.* (2005) y Sreenivasan y Jha (2007).

Experimento 2

El objetivo de este experimento es evaluar el comportamiento de la interferencia de las representaciones gustativas y visuales por palabras escritas en el procesamiento de la memoria operativa.

Método

Participantes. Participaron del experimento 50 sujetos argentinos universitarios cuya edad promedio fue de 24,84 años ($de = 4,528$ años). La muestra contó con 31 mujeres (62%) y con 19 varones (38%). Los criterios de inclusión fueron los mismos que en el experimento 1.

Materiales. Se administraron los mismos estímulos gustativos que en el experimento anterior aunque, en este caso, los estímulos visuales fueron palabras escritas en color negro sobre un fondo blanco que se mostraron en la pantalla de un ordenador.

Diseño. Se empleó el mismo diseño que en el experimento 1. Se determinó el factor congruencia con sus tres niveles (estímulos congruentes, estímulos incongruentes y estímulos controles) y se determi-

naron las mismas variables dependientes (tiempo de reacción y número de aciertos).

Procedimiento. El experimento fue realizado por cuatro experimentadores ciegos, al igual que el experimento 1. El procedimiento fue idéntico al empleado en el experimento 1 pero, en lugar de presentar fotografías, se presentaron palabras escritas en la pantalla de un ordenador junto con los estímulos gustativos. Se solicitaba al participante que identificara el estímulo gustativo en el menor tiempo posible. Se generaron los tres niveles del factor congruencia según la relación entre el estímulo gustativo y la palabra escrita. Se consignó que antes de cada ensayo el participante efectúe una limpieza bucal con agua. Los pares de estímulos (gustativo y visual por palabra escrita) fueron administrados a cada participante en un orden aleatorio. Se solicitó a cada participante que diera su consentimiento escrito antes de participar en el experimento.

Resultados. Para comparar las diferencias del tiempo de reacción entre los tres niveles del factor congruencia se realizó un análisis de varianza intra-sujetos. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo de reacción de los estímulos congruentes, incongruentes y controles ($F = 15,426$; $p < 0,01$; $\eta_p^2 = 0,239$). En comparaciones posteriores de a pares se encontró que el tiempo de reacción de los estímulos congruentes ($\bar{x} = 15,40$; $de = 8,885$) resultó menor ($t = -4,273$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,451$) que el tiempo de reacción de los estímulos incongruentes ($\bar{x} = 19,58$; $de = 9,647$); y que el tiempo de reacción de los estímulos congruentes resultó menor ($t = -3,928$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,29$) que el tiempo de reacción de los estímulos controles ($\bar{x} = 18,025$; $de = 8,74$). Asimismo, el tiempo de reacción de los estímulos incongruentes resultó mayor que el correspondiente a los estímulos controles ($t = 2,072$; $p = 0,044$; $d \text{ Cohen} = 0,17$).

El número de aciertos logrados por los participantes en los tres niveles del factor congruencia se estudió mediante un análisis de varianza intra-sujetos. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el número de aciertos de los estímulos congruentes, incongruentes y controles ($F = 42,59$; $p < 0,01$; $\eta_p^2 = 0,46$). En comparaciones posteriores de a pares se encontró que el número de aciertos de los estímulos congruentes ($\bar{x} = 2,84$; $de = 1,037$) resultó mayor ($t = 4,876$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,81$) que el número de aciertos de los estímulos incongruentes ($\bar{x} = 2$; $de = 1,03$); y que el número de aciertos de los estímulos congruentes resultó mayor ($t = 6,527$; $p < 0,01$; $d \text{ Cohen} = 0,88$) que el número de aciertos de los estímulos controles ($\bar{x} = 1,9$; $de = 1,09$). No se encontraron diferencias en el número de aciertos entre los estímulos incongruentes y los estímulos controles ($t = 0,647$; $p = 0,521$; $d \text{ Cohen} = 0,09$).

Discusión

Los resultados muestran que se produjeron mayores aciertos y menores tiempos de reacción en el nivel de los estímulos congruentes. Así, los datos sugieren que la interferencia en la memoria operativa resultó menor cuando el estímulo gustativo y la palabra escrita presentada en la pantalla del ordenador coincidían. En oposición, la interferencia resultó mayor en los niveles de estímulos incongruentes y controles produciendo mayores errores de identificación y mayores tiempos de reacción. Estos datos son consistentes con los de White y Prescott (2007). Asimismo, los datos mostraron la presencia de una diferencia significativa en el tiempo de reacción entre los estímulos incongruentes y controles. Cuando la palabra presentada se refería a una fruta que no era la que estaba siendo administrada simultáneamente como estímulo gustativo, el tiempo de procesamiento fue mayor en comparación con palabras que no se referían a objetos comestibles. Así, los datos sugieren una mayor interferencia en el procesamiento de estímulos incongruentes en comparación con estímulos controles. Sin embargo, no se hallaron diferencias en el número de aciertos entre estos niveles del factor congruencia.

Durante la realización del experimento, la memoria operativa del sujeto estaría realizando dos procesamientos simultáneos provenientes de diferentes canales de información. Por un lado, estaría procesando la información lingüística proveniente del canal visual y, por otro lado, se encontraría procesando la información proveniente del canal gustativo. La consigna requería identificar lo más rápidamente posible el estímulo gustativo, por lo cual, la información proveniente del canal visual funcionaría como distractor (Kim *et al.*, 2005; Sreenivasan y Jha, 2007). La hipótesis de automaticidad sostiene que leer una palabra es un proceso más automático que nombrar el color de esa misma palabra en la prueba *stroop* clásica (Brown *et al.*, 1995; LaBerge, 1990; Posner y DeHaene, 1994). Del mismo modo, en la tarea *stroop* intermodal realizada en este experimento los sujetos debieron procesar de modo más automático la palabra presentada en el ordenador que el estímulo gustativo que debían identificar.

Durante el procesamiento realizado en el nivel de estímulos congruentes, la interferencia se supone mínima dado que los estímulos gustativos y los estímulos visuales coinciden entre sí y, asimismo, con la respuesta que el sujeto debe informar al experimentador. No se presenta, en este caso, competencia atencional entre ambos estímulos (Cho *et al.*, 2006; Kahneman y Chajzyk, 1983; Kim *et al.*, 2008; Mitterer *et al.*, 2003). En los niveles de estímulos incongruentes y controles, en cambio, los datos sugieren una mayor interferencia entre las representaciones gustativas y visuales dado que los sujetos no lograron detener el procesamiento automático de la palabra. Así, los datos sugieren que el procesamiento de los niveles incongruente y control es más arduo porque la información visual resulta no confirmatoria respecto de la gustativa. De

este modo, se favorece el proceso automático de la lectura (Brown *et al.*, 1995; LaBerge, 1990; Posner y DeHaene, 1994).

Comparación entre fotografías y palabras escritas en la interferencia stroop gusto-visión

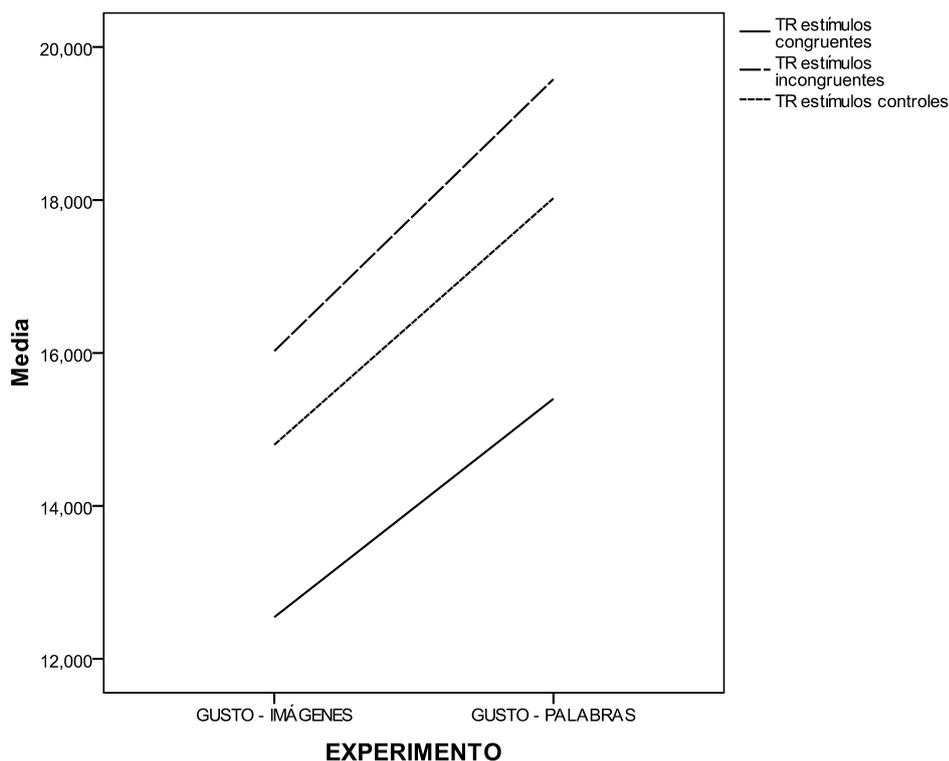
Se propone aquí comparar los resultados de la interferencia entre las modalidades gustativa y visual por imágenes fotográficas (experimento 1) y gustativa y visual por palabras escritas (experimento 2). Los resultados permitirán estudiar la magnitud de la interferencia cuando se emplean estas dos variedades de estímulos visuales en la prueba *stroop* gusto-visión.

Método

Con el fin de comparar los tiempos de reacción en los tres niveles del factor congruencia en ambos experimentos se efectuaron las respectivas pruebas *t* para muestras independientes. El tiempo de reacción de los estímulos congruentes del experimento 1 ($\bar{x} = 12,545; de = 4,299$) resultó menor ($t = -2,045; p = 0,044; d \text{ Cohen} = 0,409$) que el tiempo de reacción de los estímulos congruentes del experimento 2 ($\bar{x} = 15,4; de = 8,885$). El tiempo de reacción de los estímulos incongruentes del experimento 1 ($\bar{x} = 16,025; de = 5,842$) resultó menor ($t = -2,229; p = 0,028; d \text{ Cohen} = 0,446$) que el tiempo de reacción de los estímulos incongruentes del experimento 2 ($\bar{x} = 19,58; de = 9,647$). El tiempo de reacción de los estímulos controles del experimento 1 ($\bar{x} = 14,8; de = 5,309$) resultó menor ($t = -2,229; p = 0,029; d \text{ Cohen} = 0,446$) que el tiempo de reacción de los estímulos controles del experimento 2 ($\bar{x} = 18,025; de = 8,743$). Se presenta en la Figura 1 un gráfico de líneas que compara los tiempos de reacción de los estímulos congruentes, incongruentes y controles en ambos experimentos.

Figura 1

Comparación del tiempo de reacción de los estímulos congruentes, incongruentes y controles en los experimentos 1 (gusto-imágenes fotográficas) y 2 (gusto-palabras escritas)



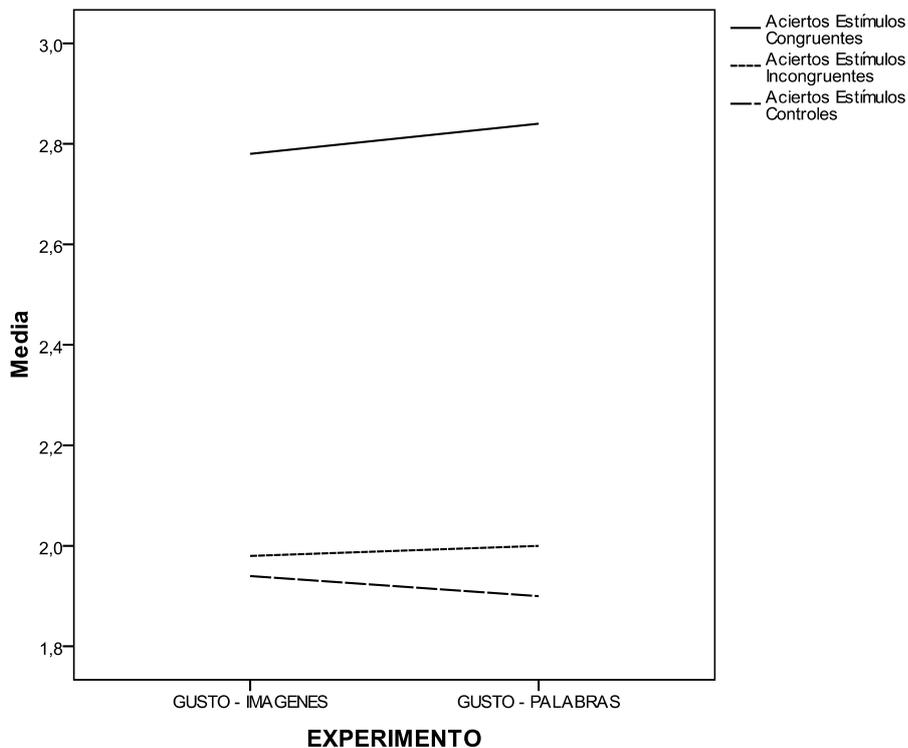
Nota: La etiqueta GUSTO-IMÁGENES se refiere al experimento 1 y la etiqueta GUSTO-PALABRAS alude al experimento 2. En los tres niveles del factor congruencia se hallaron mayores tiempos de reacción para la identificación de estímulos gustativos cuando el distractor visual emplea palabras escritas en lugar de imágenes fotográficas.

Se efectuaron las respectivas pruebas *t* para muestras independientes con el fin de comparar el número de aciertos en los tres niveles del factor congruencia en ambos experimentos. No se encontraron diferencias ($t = -0,277$; $p = 0,783$; $d \text{ Cohen} = 0,05$) entre el número de aciertos de los estímulos congruentes del experimento 1 ($\bar{x} = 2,78$; $de = 1,13$) y el número de aciertos de los estímulos congruentes del experimento 2 ($\bar{x} = 2,84$; $de = 1,037$). No se encontraron diferencias ($t = -0,095$; $p = 0,92$; $d \text{ Cohen} = 0,019$) entre el número de aciertos de los estímulos incon-

gruentes del experimento 1 ($\bar{x} = 1,98; de = 1,078$) y el número de aciertos de los estímulos incongruentes del experimento 2 ($\bar{x} = 2; de = 1,03$). Tampoco se encontraron diferencias ($t = 0,197; p = 0,844; d\text{ Cohen} = 0,03$) entre el número de aciertos de los estímulos controles del experimento 1 ($\bar{x} = 1,94; de = 0,935$) y el número de aciertos de los estímulos controles del experimento 2 ($\bar{x} = 1,90; de = 1,093$). A continuación, la Figura 2 presenta un gráfico de líneas que compara el número de aciertos de los estímulos congruentes, incongruentes y controles en ambos experimentos.

Figura 2

Comparación del número de aciertos de los estímulos congruentes, incongruentes y controles en los experimentos 1 (gusto-imágenes fotográficas) y 2 (gusto-palabras escritas)



Nota: Se emplean aquí las mismas etiquetas que en la Figura 1. La utilización alternativa de imágenes o palabras como distractores visuales no generó diferencias en el número de aciertos en los tres niveles del factor congruencia.

Discusión

Se han comparado los tres niveles del factor congruencia (estímulos congruentes, estímulos incongruentes, estímulos controles) en ambos experimentos. Los resultados mostraron que en el procesamiento de las representaciones gustativas y visuales por imágenes fotográficas (experimento 1) el tiempo de reacción fue menor en los tres niveles, en comparación con el procesamiento de las representaciones gustativas y visuales por palabras escritas (experimento 2). De este modo, la interferencia de las representaciones visuales por palabras resultó mayor que la interferencia de las representaciones por imágenes en los tres niveles del factor congruencia. Estos datos sugieren que los distractores lingüísticos producen una mayor competencia atencional con los estímulos gustativos que los participantes deben identificar, produciendo como resultado un mayor tiempo de procesamiento. Puede explicarse esta diferencia a partir de la naturaleza de las representaciones por palabras y por imágenes. La palabra es de orden abstracto, así, aunque fue ingresada a través del canal visual se encuentra representada por símbolos discretos. Por el contrario, la imagen es concreta en el sentido de que es analógica, esto es, guarda similitud con la realidad (Eysenck y Keane, 2000). Por lo tanto, el procesamiento de las palabras en el experimento 2 requirió más tiempo en comparación con el procesamiento de las imágenes en el experimento 1. En cuanto a la variable dependiente de número de aciertos, no se encontraron diferencias significativas entre ambos experimentos en los tres niveles del factor congruencia. Los aciertos en la identificación del estímulo gustativo no se diferenciaron significativamente si el distractor era una palabra escrita o una imagen fotográfica. De este modo, aunque ambos experimentos no se hayan diferenciado en cuanto al número de aciertos en la identificación de los estímulos gustativos, los datos sugieren que los estímulos visuales por palabras funcionaron como un mayor distractor que las imágenes debido a su mayor tiempo de procesamiento.

Discusión general

Se ha estudiado la interferencia entre las representaciones gustativas y visuales por imágenes fotográficas (experimento 1) y por palabras escritas (experimento 2) en la prueba *stroop* intermodal, y se han comparado los resultados del tiempo de reacción y del número de aciertos en ambos experimentos. Los resultados se encuentran en concordancia con los de White y Prescott (2007) en tanto tienen un sentido adaptativo del sujeto en relación con el medio en el que se desenvuelve. Esto significa que la facilitación en la identificación de los estímulos congruentes reside en la importancia de la rápida discriminación de los compuestos nutritivos o potencialmente tóxicos para el consumo. Al respecto, Kosslyn y Rosenberg (2004) sostienen que la modalidad visual permite al

sujeto conocer cuándo un estímulo es bueno de modo que es posible acercarse, como por ejemplo, un dulce sabroso, o también le permite conocer cuándo es necesario evitar determinado estímulo, como por ejemplo, un compuesto venenoso.

Una limitación del presente estudio consiste en el empleo de una muestra reducida de estímulos tanto gustativos, como visuales. Si bien se han empleado materiales afines al mundo cotidiano que han sido validados en estudios previos (Razumiejczyk *et al.*, en prensa), su selección no se realizó mediante las técnicas sugeridas por el enfoque ecológico para el muestreo de materiales experimentales representativos (Razumiejczyk *et al.*, 2008). Se recomienda replicar bajo tal condición los experimentos realizados en el presente estudio.

En futuras investigaciones se estudiará la interferencia *stroop* intermodal gustativa y auditiva. Se espera de esta manera extender el estado de los conocimientos actuales sobre el procesamiento cognitivo de información proveniente de diferentes canales sensoriales en la memoria operativa.

Referencias

- Baddeley, A.(1992): Is working memory working? *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 44*, 1-31.
- Baddeley, A.(1995): Working memory: the interface between memory and cognition. En D.L. Schacter y E. Tulving (Edit.) *Memory systems 1994* (pp. 351-368). Cambridge: The MIT Press.
- Banich, M.T., Milham, M.P., Atchley, R., Cohen, N.J., Webb, A., Wszalek, T., Kramer, A.F., Liang, Z.P., Wright, A., Shenker, J. y 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.
- Brown, T.L., Ross-Gilbert, L. y Carr, T.H.(1995): Automaticity and word perception: evidence from stroop and stroop dilution effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 21*, 1395-1411.
- Cho, Y.S., Lien, M.C. y Proctor, R.W.(2006): Stroop dilution depends on the nature of the color carrier but not on its location. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 32*, 826-839.
- Eysenck, M.W. y Keane, M.T.(2000): *Cognitive Psychology*. USA: Psychology Press.
- Kahneman, D. y Chajczyk, D.(1983): Tests of the automaticity of reading: dilution of stroop effects by color-irrelevant stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 9*, 497-509.

- Kim, H., Cho, Y.S., Yamaguchi, M. y Proctor, R.W.(2008): Influence of color availability on the stroop color-naming effect. *Perception & Psychophysics*, 70, 1540, 1551.
- Kirn, S.Y., Kirn, M.S. y Chun, M.M.(2005): Concurrent working memory load can reduce distraction. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 16524-16529.
- Kosslyn, S.M. y Rosenberg, R.S.(2004): *Psychology. The brain. The person. The world*. NY: Pearson.
- LaBerge, D.L.(1990): Attention. *Psychological Science*, 1, 156-161.
- Lamers, M.J.M. y Roelofs, A.(2007): Role of gestalt grouping in selective attention: evidence from the stroop task. *Perception & Psychophysics*, 69, 1305-1314.
- Lepsien, J. y Nobre, A.C.(2007): Attentional modulation of object representations in working memory. *Cerebral Cortex*, 17(9), 2072-2083.
- MacLeod, C.M.(1991): Half a century of research on the stroop effect: An interactive review. *Psychological Bulletin*, 110, 163-203.
- MacLeod, C.M.(1992): The stroop task: The "gold standard" of attentional measures. *Journal of Experimental Psychology*, 121, 12-14.
- Mitterer, H., La Heij, W. y Van der Heijden, A.H.C.(2003): Stroop dilution but not word- processing dilution: evidence for attention capture. *Psychological Research*, 67, 30-42.
- Posner, M.I. y DeHaene, S.(1994): Attentional networks. *Trends in Neurosciences*, 17, 75-79.
- Prescott, J., Johnstone, V. y Francis, J.(2004): Odor-taste interactions: effects of attentional strategies during exposure. *Chemical Senses*, 29, 331-340.
- Razumiejczyk, E., Macbeth, G. y Adrover, J.F.(2008): *Priming* intramodal e intermodal: un estudio gustativo-visual. *Revista de investigación en psicología*, 11(1), 69-79.
- Razumiejczyk, E., Macbeth, G. y López Alonso, A.O.(2008): Evidencia de *priming* gustativo y su disociación con la memoria explícita. *Revista Universitas Psychologica*, 7(2), 549-556.
- Razumiejczyk, E., Pereyra Girardi, C.I. y Macbeth, G.(2009): El juicio de sentimiento de conocimiento en la identificación de estímulos gustativos. *Boletín de Psicología*, 96, 67-78.
- Razumiejczyk, E., Bacci, C., Iriarte, M.P., Britos, P.V., Genovese, I., Grigera, D., Caselli, G. y Bellucci, P. (en prensa): Selección de estímulos para el estudio de los procesos cognitivos relacionados con la modalidad gustativa. *Psicología y Psicopedagogía*.
- Roberts, K.L. y Hall, D.A.(2008): Examining a supramodel network for conflict processing: a systematic review and novel functional magnetic resonance imaging data for related visual and auditory stroop tasks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 1063-1078.
- Roelofs, A.(2005): The visual-auditory color-word stroop asymmetry and its time course. *Memory y Cognition*, 33, 1325-1336.

- Smith, E.E. y Jonides, J.(1999): Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661.
- Sreenivasan, K.K. y Jha, A.P.(2007): Selective attention supports working memory maintenance by modulating perceptual processing of distractors. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 32-41.
- Stroop, J.R.(1935): Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 8, 643-666.
- Weissman, D.H., Wagner, L.M. y Woldorff, M.G.(2004): The neural mechanisms for cross-modal distraction. *The Journal of Neuroscience*, 24, 10941-10949.
- West, R.(2004): The effects of aging on controlled attention and conflict processing in the stroop task. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 103-113.
- White, T.L. y Prescott, J.(2007): Chemosensory cross-modal stroop effects: congruent odors facilitate taste identification. *Chemical Senses*, 32, 337-341.