



**Universidad Nacional Autónoma
de México**

FACULTAD DE PSICOLOGIA

**FACTORES PERCEPTUALES Y SEMANTICOS
EN EL EFECTO DE STROOP.**

T E S I S

**para obtener el grado de Maestría en
ANALISIS EXPERIMENTAL DE LA CONDUCTA**

p r e s e n t a

YOLANDA EDITH/LEYVA BARAJAS

México, D. F.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACTORES PERCEPTUALES Y SEMANTICOS
EN EL EFECTO DE STROOP

MAESTRIA DE ANALISIS EXPERIMENTAL DE LA CONDUCTA
FACULTAD DE PSICOLOGIA U.N.A.M.
YOLANDA EDITH LEYVA BARAJAS

A MIS PADRES POR SU
AMOR Y PACIENCIA.

RECONOCIMIENTOS.

Quiero hacer patente mi agradecimiento a todas las personas que contribuyeron al desarrollo del presente trabajo de investigación, muy especialmente a mis maestros y compañeros de la Maestría de Análisis Experimental de la Conducta, porque sin el ambiente de cordialidad y cooperación que existe en Coyoacán las cosas serían más difíciles.

A Miguel Kazén con especial cariño y admiración porque fue satisfactorio y edificante trabajar con él.

INDICE

INTRODUCCION	2
A. Hipótesis de Competencia entre Respuestas	4
B. Hipótesis de la Codificación Perceptual	7
C. Hipótesis de Evaluación Semántica	9
D. Efecto de Distancia Simbólica	14
E. Representación de Colores	17
EXPERIMENTO I	
A. Método	21
B. Resultados	23
C. Discusión	25
EXPERIMENTO II	
A. Método	34
B. Resultados	35
C. Discusión	37
DISCUSION GENERAL	47
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51

RESUMEN

El Efecto de Stroop es un fenómeno ampliamente utilizado como paradigma experimental en la Psicología Cognoscitiva. El fenómeno consiste en la interferencia que producen los nombres de colores escritos en colores de tinta incongruentes con la tarea de nombrar el color de la tinta, produciendo una mayor latencia de respuesta que el nombrar el color de la tinta de palabras que no describen colores (Stroop, 1935). La presente investigación pretende demostrar que el Efecto de Stroop es un fenómeno de Memoria, es decir que la interferencia es producida durante la etapa de evaluación semántica y no durante la codificación perceptual o en los procesos de preparación y ejecución de respuesta. Se llevaron a cabo dos experimentos de tiempo de reacción: Uno con el paradigma de Stroop, y otro con juicios "igual-diferente" para pares de bloques coloreados o pares formados por una palabra de color y un bloque coloreado. Se investigó si todos los nombres de color producían el mismo grado de interferencia sobre cada uno de los colores de tinta empleados, y se observó que existen diferencias significativas en la interferencia que producen los diferentes nombres de color con respecto a una condición control, es decir que no todos los estímulos incongruentes producen el Efecto de Stroop. Se discute la posibilidad de que la interferencia observada se deba a la manera en que están organizadas las representaciones cromáticas en memoria. En ningún caso la interferencia máxima fue producida por el nombre del color que se encuentra más lejano en una representación del espacio de colores propuesto por Fillenbaum & Rapoport (1971). Finalmente se propone que el Efecto de Stroop es un fenómeno relacionado con el Efecto de Distancia Simbólica descubierto por Moyer (1973; Moyer & Bayer, 1976), sin embargo el efecto reportado en este trabajo no es lo suficientemente robusto para englobarlo en una teoría mas general de juicios comparativos o de representación en memoria.

INTRODUCCION

El ser humano esta limitado en cuanto al número de cosas que puede hacer simultaneamente; esta limitación es particularmente notoria cuando dos estímulos que requieren diferente respuesta ocurren simultaneamente; por lo general un sujeto atiende selectivamente a uno de los dos estímulos, sin embargo es muy probable que no logre ignorar totalmente el estímulo no pertinente aun cuando tenga intención de hacerlo, provocando cierto grado de interferencia. El ejemplo mas claro de esta característica del procesamiento humano de información es el Efecto de Stroop, razón por la cual ha sido ampliamente estudiado y utilizado en la Psicología Cognoscitiva como paradigma experimental en el estudio de procesos tales como la percepción, la atención, la categorización y la representación en memoria, aparte de investigaciones que tienen como objetivo estudiar el fenómeno en si mismo para poder determinar a que se debe la interferencia (Dyer, 1973).

El Efecto de Stroop consiste en la interferencia producida por el nombre de palabras que describen colores sobre la tarea de nombrar el color de la tinta en que están escritas cuando la palabra y el color son incongruentes, (por ejemplo, "amarillo" escrita en color rojo) provocando un incremento en el tiempo necesario para nombrar el color de la tinta. La explicación original del Efecto de Stroop es que la interferencia es producida por una competencia entre respuestas, la respuesta requerida (el color de la tinta), y aquella que es activada por la información no pertinente (el nombre de color). (Stroop 1935).

Se conoce también que la interferencia en el Efecto de Stroop es asimétrica, es decir que en la tarea de "leer" la palabra de color escrita en un color de tinta incongruente no se observa un incremento significativo en el tiempo de reacción. De acuerdo con la hipótesis de una competencia entre respuestas, la explicación de por que es más fácil "leer" que "nombrar" es que debido a la gran experiencia que los sujetos tienen en leer palabras, éstas tienen acceso automático a los mecanismos de respuesta activando el sistema articulatorio y produciendo la competencia de respuestas entre esta palabra y la palabra requerida que describe el color de la tinta; es decir que resulta más difícil ignorar palabras que cualquier otro tipo de información ya que la experiencia continuada de la lectura permite a la información verbal un acceso automático.

Actualmente existe debate en cuanto a situar la interferencia de Stroop en etapas de codificación perceptual (Hock & Egeth, 1970), de evaluación semántica (Glaser & Dalt, 1977; Morton & Chambers, 1973; Seymour, 1974; 1977; Stirling, 1979) o de elección de respuesta (Dyer, 1973; Keele, 1972; Klein, 1964; Posner & Snyder, 1975; Warren, 1972; 1974).

En investigaciones más recientes en donde se han intentado separar efectos relacionados con procesos de respuesta de aquellos producidos por codificación interna de los estímulos, se ha proporcionado evidencia en favor de que la interferencia de Stroop ocurre en etapas intermedias de procesamiento y no en la producción de la respuesta (ver Dunbar & MacLeod, 1984; Glaser & Dungelhoff, 1984; Morton & Chambers, 1973; Seymour, 1974; 1977; Stirling, 1979).

Por otra parte Glaser y Dungelhoff (1984) argumentan que es conveniente considerar el Efecto de Stroop como un fenómeno más general de interferencia producida por procesamiento simultaneo de conceptos presentados pictórica y verbalmente, de esta manera el color en el estímulo de Stroop sería un caso límite del componente pictórico. En investigaciones con estímulos compuestos de una imagen y una palabra en donde el sujeto tiene que nombrar lo que representa la imagen, se ha encontrado que cuando la imagen y la palabra son incongruentes existe una interferencia parecida (ligeramente menor) a la original dentro del paradigma de Stroop. Al igual que en el paradigma clásico de Stroop, se encuentra un patrón de interferencia que consiste en una fuerte inhibición en la tarea de nombrar la imagen cuando es presentada junto con una palabra incongruente con la imagen, y solamente efectos débiles cuando la tarea es leer la palabra presentada junto a la imagen (Rosinski, Golinkoff y Kukish, 1975). También se ha demostrado que el grado de interferencia varía como consecuencia de un gradiente semántico de las palabras distractoras, es decir que a mayor grado de relación de las palabras con la imagen que hay que nombrar, mayor es el tiempo de reacción (Klein, 1964; Morton, 1969b; Lupker, 1979; Fox, Shor, & Steinman, 1971).

HIPOTESIS DE COMPETENCIA DE RESPUESTA.

Esta hipótesis propone que la palabra o componente verbal de un estímulo Stroop es procesada automáticamente activando su programa articulatorio y que esta activación compite con el programa articulatorio de la respuesta requerida que es nombrar el color de la tinta o el

componente pictórico, es decir, que la interferencia observada se debe al tiempo extra necesario para suprimir la respuesta distractora (Dyer, 1973; Keele, 1972; Klein, 1964; Posner & Snyder, 1975; Warren, 1972; 1974).

Como ejemplo de la evidencia experimental en la cual se apoya esta hipótesis, mencionaremos los estudios realizados por Keele (1972). Con algunas modificaciones al paradigma original de Stroop, Keele replicó los datos obtenidos por Stroop (1935); en vez de presentar listas de palabras de colores escritas en colores incongruentes, hizo presentaciones en un taquitoscopio de un estímulo a la vez, y la respuesta requerida al sujeto dejó de ser verbal, ahora se requirió que el sujeto oprimiera uno de los botones de un panel de respuestas previamente asignados a cada uno de los colores de tinta que el sujeto debía "nombrar", de esta manera se obtuvo mayor control experimental y el tiempo de reacción exacto para cada estímulo. La investigación de Keele (1972) consistió en probar el grado de interferencia en 5 condiciones experimentales: 1) nombres de colores escritos en colores de tinta incongruentes, 2) nombres comunes que no se referían a colores, 3) anagramas formados a partir de nombres de colores, 4) figuras de Gibson mezcladas, y 5) figuras de Gibson puras. De estas 5 condiciones solo en la primera se observó interferencia, es decir que el tiempo de reacción para "nombrar" el color de la tinta fue significativamente mayor en la primera condición mientras que las diferencias en tiempo de reacción en las demás condiciones no fueron significativas.

De lo anterior Keele concluye que dos o más fuentes de información sensorial pueden activar información almacenada en memoria simultáneamente sin que ocurra interferencia, y que la interferencia solo ocurre cuando la

información no pertinente (en este caso el componente verbal) elicitaba una respuesta que entra en conflicto con la respuesta requerida. En breve, Keele opina que la limitación en el procesamiento de fuentes múltiples no se da en etapas intermedias, sino en la etapa final de selección y ejecución de respuesta.

Otros estudios que apoyan este punto de vista, han realizado experimentos de juicios "igual-diferente" demostrando que no existen diferencias significativas en el grado de interferencia como una función del número de dimensiones en que varían los pares de estímulos, es decir que lleva el mismo tiempo de reacción decidir que un par es diferente ya sea que la diferencia sea en una o más dimensiones, pero si alguna de estas señales elicitaba una respuesta diferente a la requerida, como es el caso de los estímulos de Stroop, entonces la interferencia se produce. La conclusión es que los requerimientos para hacer más de una respuesta y no los de procesar más de una señal son los responsables de este tipo de interferencia (Hawkins, 1969; Karling & Kestenbaum, 1968; Keele, 1972; Morton, 1969).

En resumen, la hipótesis de Competencia de Respuesta se basa en dos principios básicos: 1) Existe un procesamiento automático del componente verbal, y 2) La interferencia de Stroop ocurre en la etapa de elección de respuesta y no en una etapa de codificación o recuperación en memoria.

Con respecto a la primera suposición, algunos autores descartan la posibilidad de que el procesamiento del componente verbal sea realmente automático (Reiner & Morrison, 1983). La distinción entre procesamiento automático y atencional es un tópico central de los modelos de Atención Selectiva; los procesos automáticos son rápidos, no intencionados y requieren de poca capacidad de

procesamiento, mientras que los procesos atencionales son lentos, intencionados y requieren de recursos para ser activados (Posner & Snyder, 1975). Si los procesos automáticos casi no ocupan recursos de procesamiento, entonces pueden ser ejecutados al mismo tiempo que procesos que si requieren de control conciente sin interferir con su ejecución (Norman & Bobrow, 1975). Tal y como se interpreta la interferencia de Stroop en la hipótesis de competencia de respuesta, los sujetos realizan simultáneamente un proceso automático y uno atencional, y es solo hasta que se tiene que elegir entre dos respuestas diferentes cuando surge la interferencia (Posner & Snyder, 1975).

Sin embargo los datos de estos estudios pueden ser interpretados como una falla de los sujetos en ignorar la palabra o componente verbal cuando existe una incongruencia semántica, es decir que resulta difícil asegurar que los sujetos no asignan recursos atencionales al componente verbal solo porque el experimentador les sugiere que lo hagan, y que es probable que la interferencia sea producida por procesamiento atencional del componente verbal en la etapa de evaluación semántica (Reiner & Morrison, 1983).

HIPOTESIS DE LA CODIFICACION PERCEPTUAL

En términos generales esta hipótesis asevera que la palabra distractora atrae atención reduciendo los recursos de procesamiento disponibles para la codificación del color o componente pictórico (Hock & Egeth, 1970).

Para demostrar que el efecto de interferencia de Stroop ocurre durante la codificación del color de la tinta, Hock y Egeth (1970) idearon un experimento similar a los de

Sternberg (1969) presentando estímulos clásicos de Stroop pero cambiando la tarea de "nombrar" (oprimir una tecla de acuerdo al color de la tinta) por la de "decidir" si el color de la tinta pertenecía o no a un conjunto de colores presentado previamente a cada ensayo. Al igual que en los experimentos clásicos de Stroop presentó palabras de color incongruentes al color de la tinta en que estaban escritas; palabras que no describían colores (verbos) y una condición control ("XXXXX"), para observar si el efecto de interferencia ocurría aun sin la competencia de respuesta abierta. Otra variable independiente de este experimento fue el tamaño de conjunto de colores presentado en cada ensayo. Hock y Egeth pensaron que era conveniente interpretar los datos de su experimento de acuerdo al modelo de dos estados de reconocimiento de patrones propuesto por Sternberg (1967, 1969).

Sternberg (1969) dice que el intercepto de una función típica de reconocimiento de patrones depende del tiempo necesario para formar la representación del estímulo, mientras que la pendiente, está determinada por la operación de comparar la representación codificada con las representaciones del conjunto de memoria. Siguiendo esta línea de razonamiento Hock y Egeth proponen que la introducción de nombres de color incongruentes al color de la tinta, debería afectar al intercepto de la función, y si no se observa una interacción entre el tipo de material escrito (nombres de color, verbos, "XXXXX") y el tamaño del conjunto de colores, la interferencia necesariamente ocurre en la etapa de codificación del color de la tinta. Si por otra parte el tipo de material afectara la pendiente de la función, la interferencia estaría localizada en la etapa de procesos de comparación de memoria.

Los resultados de su experimento son congruentes con el modelo de reconocimiento de patrones de Sternberg, ya que el tipo de material afectó únicamente al intercepto de la función, mientras que el tamaño del conjunto afectó la pendiente sin importar el tipo de material.

Las conclusiones de esta investigación resultan muy interesantes ya que la interferencia de Stroop puede obtenerse aun cuando no exista una relación semántica directa entre el material verbal escrito y la respuesta abierta requerida, es difícil sostener que la interferencia sea debida a una competencia entre respuestas; y por otra parte la ausencia de una interacción entre el tipo de material verbal y el tamaño del conjunto indican que el material verbal interfiere con la identificación o codificación del color de la tinta sin afectar los procesos de comparación.

La crítica más frecuentemente esgrimida contra este tipo de hipótesis, es que tiene problemas para explicar el gradiente semántico en el efecto de interferencia, un aspecto que recientemente ha cobrado importancia como medio de contrastación de hipótesis en la explicación del efecto de Stroop.

HIPOTESIS DE EVALUACION SEMANTICA

Este tipo de hipótesis localiza los efectos de interferencia en un estado intermedio de decisión o evaluación semántica. Algunos estudios experimentales recientes (Morton & Chambers, 1973; Seymour, 1974, 1977; Stirling, 1979) han intentado aislar efectos relacionados con procesos de respuesta de aquellos producidos por codificación semántica. En términos generales la

táctica consiste primero en insertar algunas etapas de decisión semántica o recodificación en el procesamiento encadenado. Prácticamente todos los resultados indican que los efectos de interferencia se mantienen aun cuando la similitud o compatibilidad entre el distractor y la respuesta sea muy reducida siempre que haya relaciones semánticas entre el componente verbal y algunos códigos internos hipotéticos usados en el procesamiento del componente pictórico (Palef, 1978).

Como un ejemplo de los métodos experimentales de aislamiento de operaciones de procesamiento, se describirán brevemente los experimentos de Seymour (1976, 1977) en los cuales se examinan los efectos de distractores verbales que varían en el grado de congruencia con códigos manipulados ya sea por un proceso de input o por uno de output. Seymour (1976) realizó un estudio con los nombres de las cuatro estaciones del año, sus relaciones estructurales en Memoria Semántica y los colores con los que están asociados, encontrando que los nombres de las estaciones del año están asociados a colores específicos de una manera consistente: El blanco está asociado con el invierno, el verde con la primavera, el amarillo con el verano y el café con el otoño. También observó que cada nombre de estación está fuertemente asociado con el nombre de la estación opuesta (Seymour, 1976). La importancia de este estudio es que la representación de las estaciones del año en memoria es una estructura de oposiciones entre Invierno-Verano, y Primavera-Otoño, y que cada estación está asociada con un "campo cromático" de acuerdo a las características climáticas y condiciones vegetativas de cada estación. Los experimentos llevados a cabo por Seymour (1977) examinan los efectos de variaciones de congruencia verbal y

cromática en el tiempo que lleva hacer accesible esta estructura semántica y el tiempo necesario para generar una respuesta verbal a partir de esta información.

Seymour pidió tres tipos de respuesta; en una los sujetos tenían que responder al color de la tinta con que estaban escritos los nombres de estaciones de una manera directa (por ejemplo, si "primavera" estaba escrita en color café, la respuesta del sujeto debía ser café); otra consistió en nombrar la estación con la que estaba asociado el color de la tinta (por ejemplo, si "invierno" estaba escrita con color verde, el sujeto debía responder primavera); y por último requirió de una respuesta indirecta, la estación opuesta a la asociada con el color de la tinta (por ejemplo, si "primavera" estaba escrita en color amarillo, la respuesta requerida era invierno).

Los estímulos fueron clasificados en tres categorías de acuerdo a la relación existente entre el nombre de la estación escrita y el de la estación asociada al color de la tinta: 1) Cuando la estación escrita era la misma que la asociada al color de la tinta ("invierno" escrita en color blanco); 2) cuando la estación asociada al color era alguna estación adyacente, es decir que fuera la anterior o la posterior a la estación escrita ("verano" escrita en color verde o en café); y 3) cuando la estación asociada al color de la tinta era la opuesta ("invierno" escrita en amarillo).

Las predicciones acerca de la tarea de nombrar la estación opuesta, son diferentes para la hipótesis de competencia entre respuestas y la de codificación conceptual. La primera predice que la facilitación debiera esperarse con el tipo de estímulos de la categoría 3, ya que no habría una competencia entre las respuestas

(si "invierno" está escrita en amarillo, y la tarea es nombrar la estación opuesta a la asociada con amarillo, entonces la respuesta es "invierno"). La hipótesis de codificación conceptual predice que la facilitación debe ocurrir con los estímulos de la categoría 1. Los resultados del experimento confirman la segunda hipótesis debido a que se encontró mayor tiempo de reacción para estímulos de la categoría 3 (opuestos) que para estímulos de la categoría 1 (asociados) tanto en la tarea de nombrar el opuesto como en la de nombrar el asociado. En la discusión general de su artículo, Seymour (1977) señala la conveniencia de discutir sus resultados dentro del contexto de un modelo de procesamiento de información constituido por tres etapas operacionales principales: a) codificación conceptual, b) transformación semántica, y c) selección y producción de respuesta. La etapa de codificación conceptual es un proceso de reconocimiento de patrones e interpretación por medio del cual la información que llega hace contacto con las estructuras semánticas en Memoria. En los experimentos de Seymour, las actividades de esta etapa fueron señaladas por los efectos del color de la tinta y de la congruencia verbal o cromática. La etapa de transformación semántica es concebida como una operación opcional para traducir de una representación conceptual a otra; esta operación fue requerida en la tarea de nombrar la estación opuesta a la representada por el color de la tinta, y está señalada por un incremento en la latencia de respuesta en comparación con las latencias obtenidas en la tarea de nombrar directamente, y también por las diferencias encontradas entre los tipos de estímulos en los tiempos para recuperar la estación opuesta. Finalmente la etapa de selección de respuesta traduce la representación conceptual a una respuesta abierta.

Este modelo enfatiza la importancia de una etapa de evaluación semántica entre el análisis físico de un patrón y la elección de una respuesta adecuada, señalando que estas etapas de procesamiento son independientes y producen efectos aditivos en el tiempo de reacción.

En resumen Seymour demuestra la influencia de la incongruencia verbal que se da en la etapa de codificación conceptual debida a que las palabras irrelevantes interfieren con el procesamiento del color compitiendo por recursos atencionales limitados, y explica de esta manera el efecto del gradiente semántico característico del Efecto de Stroop.

Otro dato interesante que Seymour (1977) encontró es que los estímulos de la categoría 2 (color de tinta asociado a la estación adyacente) producían mayor interferencia que los de la categoría 3 (estación opuesta) independientemente del tipo de respuesta requerida, lo cual indica que la manera en que está estructurada la información en memoria semántica afecta el tiempo de reacción para decidir sobre dicha información.

No habría razón para esperar dichas diferencias si la interferencia de Stroop fuera debida a una competencia entre respuestas. También resultaría difícil explicarlo en términos de la hipótesis de codificación perceptual. La explicación a estos resultados tiene que ver con la manera en que está estructurada la memoria semántica, es decir con la etapa de transformación semántica, de acuerdo al modelo que propone Seymour (1977).

El Efecto de Stroop puede también ser interpretado en términos del Efecto de Distancia Simbólica propuesto en los trabajos de Moyer (1973), Moyer & Bayer (1976), y Moyer & Dumais (1978). Aun cuando ambos efectos son producidos

dentro de paradigmas experimentales distintos, es muy probable que ambos sean fenómenos muy relacionados ya que ilustran características importantes de la manera en que representamos, recuperamos y utilizamos información de la memoria.

EFEECTO DE DISTANCIA SIMBOLICA

El Efecto de Distancia Simbólica se refiere a que el tiempo requerido para comparar dos símbolos varía inversamente con la distancia entre sus referentes en un juicio que involucra una dimensión (Moyer & Bayer, 1976). La investigación en esta área fue iniciada por Moyer & Landauer (1967) con desigualdades numéricas, y continuado por Moyer (1973) con un experimento que consistió en presentaciones visuales de los nombres de dos animales de diferentes tamaños, y la tarea fué decir cual de los dos era el más grande oprimiendo el boton del panel de respuestas del lado del animal más grande. Los resultados indican que el tiempo de reacción de estos juicios comparativos es una función lineal inversa del logaritmo de la diferencia estimada del tamaño del animal; es decir el mismo tipo de función propuesta por Fechner ($S = K \log E$) en comparaciones perceptuales directas como, por ejemplo, longitudes de líneas. Debido a lo cual Moyer propone que los sujetos hacen la comparación del tamaño de los animales referidos mediante un "juicio psicofísico interno". En investigaciones subsecuentes realizadas para comprender los procesos mentales que subyacen al Efecto de Distancia Simbólica, se han replicado los resultados de Moyer (1973) con un gran número de nombres de objetos inanimados así como de animales en la dimensión de tamaño (Paivio, 1975);

con trigramas que simbolizan círculos de diferentes tamaños (Moyer & Bayer, 1976); y en general con otro tipo de adjetivos tales como ¿Cuál es más agradable?, o más profundo, o más pesado, etc. (Holyoak & Walker, 1976; Potts, 1974).

El Efecto de Distancia Simbólica es un fenómeno de Memoria porque los valores de los estímulos están representados en memoria y estas representaciones deben ser recuperadas para poder hacer un juicio comparativo, no obstante una de las características sobresalientes de este fenómeno es el efecto perceptual paralelo observado en los estudios psicofísicos clásicos (Dashiell, 1937; Wells, 1927). Por lo tanto, una de las conclusiones de Moyer & Bayer (1976) es que en las comparaciones perceptuales y las de memoria subyace una misma etapa de comparación.

Existen varios modelos de Juicios Comparativos (Banks, 1977; Marks, 1972; Paivio, 1975; Moyer & Dumais, 1978), de manera resumida exponemos el modelo propuesto por Moyer & Dumais (1978) denominado Modelo "Scan Plus": En principio este modelo fue elaborado para explicar el efecto de distancia simbólica encontrado en tareas de juicios comparativos, y propone que los sujetos primero codifican uno de los estímulos del par a comparar (E_a), recuperan su valor analógico (S_a), después hacen lo mismo con el otro estímulo (E_b y S_b), y finalmente comparan los valores (C_{ab}), si la diferencia entre estos dos valores excede un criterio de diferenciación, entonces se produce una respuesta; si no, la diferencia es sumada a un "contador interno", se da otro valor para cada estímulo y el mismo procedimiento iterativo es ejecutado hasta que se pueda producir una respuesta (figura 1).

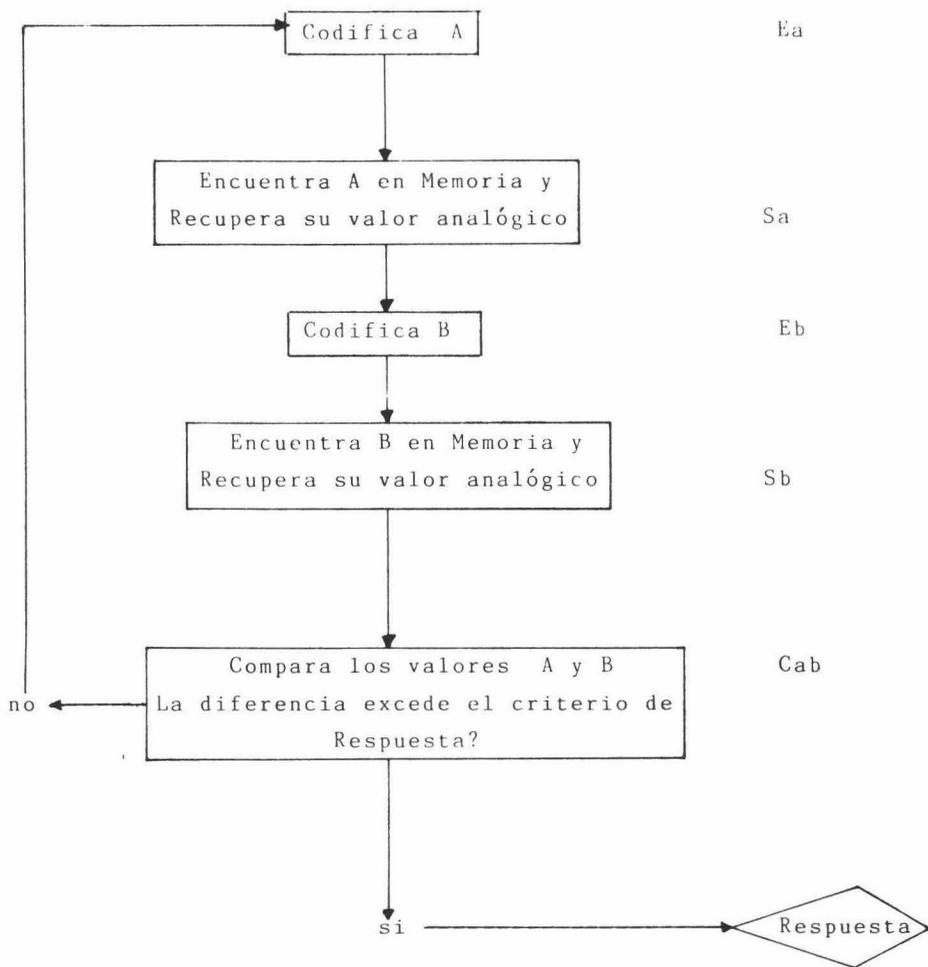


Figura 1. Diagrama de flujo del modelo "Scan-Plus".

Para poder explicar el Efecto de Stroop en términos de la hipótesis de evaluación semántica, es pertinente considerar algunos modelos de representación de colores en Memoria, a continuación se citan los trabajos de investigación de Fillenbaum & Rapoport (1971) y los de Rosch (1973, 1975).

REPRESENTACION DE COLORES

Fillenbaum y Rapoport (1971) realizaron una serie de investigaciones acerca de las relaciones estructurales de las representaciones de los colores en memoria mediante juicios de semejanza entre diversos nombres de colores. Los resultados fueron analizados mediante varias técnicas experimentales incluyendo análisis de escalamiento multidimensional, y encontraron que para los colores existe una estructura de dos dimensiones parecida al espacio de colores descrito en los libros de percepción. Es decir que los criterios de semejanza que emplean los sujetos para clasificar pares de nombres de color son muy consistentes y que las dimensiones importantes son el matiz y la saturación. Si observamos una gráfica de los resultados de estos estudios, podemos observar que existe una distancia mayor entre los colores complementarios, es decir que para los sujetos, están más distanciados psicológicamente los colores verde y rojo que los colores verde y azul (figura 2). Este dato resulta interesante si lo comparamos con los resultados de Seymour (1977) acerca de que con los colores adyacentes a la estación escrita se produce mayor interferencia que con los colores complementarios, lo cual indica que la representación de los colores en memoria afecta el patrón de interferencia de los estímulos de Stroop.

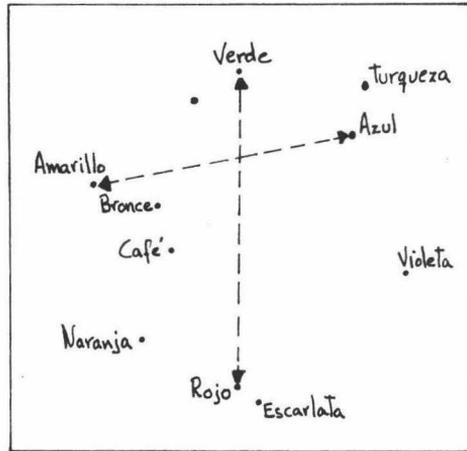


Figura 2. Representación del espacio de colores de Fillenbaum & Rapoport (1971).

En un estímulo clásico de Stroop, uno de los componentes es pictórico, (el color de la tinta) mientras que el otro es una palabra que simboliza algún referente (el nombre de un color). La tarea que se requiere del sujeto es la de "nombrar" el componente pictórico, tarea que se ve interferida por la palabra que describe un color incongruente, es muy probable que al igual que en los experimentos de juicios comparativos, en una tarea clásica de Stroop, los sujetos se vean obligados a hacer una comparación entre la información pertinente y la que no es pertinente a la tarea, compitiendo por recursos atencionales durante la codificación conceptual. Si ésto es cierto, entonces debería esperarse que los tiempos de reacción en una tarea de Stroop observaran un patrón semejante de variabilidad en función de la distancia simbólica entre los colores, el color de la tinta y el simbolizado por la palabra.

Por otra parte los experimentos de Rosch (1973) acerca de la representación de colores proponen un Efecto de Representatividad es decir que no todos los "rojos" son igualmente representativos de la categoría rojo, existe uno que es considerado como el "más rojo". En los experimentos de Rosch (1973, 1975) los tiempos de reacción para decidir si un color determinado pertenece a una categoría de color varían en función de que tan cercanos estén al color prototípico de la categoría. Estos experimentos son pertinentes al presente trabajo porque proporcionan evidencia acerca de que las representaciones de los nombres de color tienen una "familia" de tonos del color en cuestión, con uno de ellos como el color prototípico de la categoría.

El objetivo de esta investigación es determinar si existen diferencias en el grado de interferencia producida por los diferentes nombres de color sobre la tarea de nombrar un color de tinta particular, y si estas diferencias obedecen a algún patrón de los que hemos señalado. Si se encuentra que todos los estímulos incongruentes producen el mismo grado de interferencia, es decir que si tanto la palabra "rojo" como la "verde" producen la misma interferencia sobre el color azul por ejemplo, entonces no habría razón para pensar que exista alguna relación entre el Efecto de Stroop y el Efecto de Distancia Simbólica, y los datos apoyarían la hipótesis de competencia entre respuestas descrita al principio de esta introducción, pero si el caso es que no todas las palabras de color incongruentes interfieren igual con la tarea de nombrar el color de la tinta, entonces serán analizadas para saber si los factores que producen estas diferencias son perceptuales o semánticos.

Para cubrir este objetivo se planearon dos experimentos que se describen a continuación.

EXPERIMENTO I

El presente experimento fue diseñado para investigar si todas las palabras de color producen la misma interferencia con la tarea de nombrar un color de tinta particular, o si ciertas palabras de color causan mayor interferencia que otras sobre alguno de los colores.

METODO.

Sujetos.- Los sujetos fueron 24 estudiantes adultos de uno u otro sexo de 20 años de edad en promedio de la Facultad de Psicología de la UNAM, y con una visión cromática normal.

Material.- Se elaboraron 20 estímulos de Stroop combinando cuatro colores de tinta (amarillo, azul, rojo y verde) con los nombres de los 4 colores y "XXXXX" escritas en cada uno de los colores de tinta, de esta manera se obtuvieron tres tipos de estímulos; 1) Estímulos Congruentes, donde la palabra de color y el color de tinta eran iguales (la palabra "verde" escrita en verde), 2) Estímulos Incongruentes, donde la palabra de color era diferente con el color de la tinta (la palabra "azul" escrita en rojo) y 3) Estímulos Neutrales, donde no había relación entre lo escrito y el color de la tinta ("XXXXX" escritas en los 4 colores). Los estímulos neutrales sirvieron como una condición control.

Procedimiento.- Cada sesión consistió en la presentación de 20 estímulos Stroop repetidos en 10 bloques con distintos órdenes aleatorios, de esta manera se presentaron 200 ensayos por sesión. La presentación se hizo en un taquitoscopio de tres canales, en uno de los canales se puso

un punto de fijación al centro del campo visual del sujeto, y en otro canal se hizo la presentación de cada estímulo. Para cada ensayo, el experimentador daba una señal de alerta y presentaba el estímulo al mismo tiempo que activaba el reloj de tiempo de reacción, y la tarea del sujeto fue dar una de cuatro posibles respuestas oprimiendo uno de los botones del panel de acuerdo con el color de la tinta en que estaban escritos los nombres de color; al oprimir el botón, el sujeto detenía el reloj. La asignación de colores a los botones del panel fue al azar y diferente para cada sujeto. El intervalo de tiempo entre cada ensayo fue de aproximadamente 2 segundos, el tiempo de presentación de cada estímulo fue de 1 segundo, y el tiempo de descanso entre cada bloque fue aproximadamente de dos minutos, obteniendo en promedio una duración de 45 minutos por sesión. No se dió retroalimentación a los sujetos con respecto a su velocidad o exactitud durante el experimento.

Las instrucciones que recibieron los sujetos fueron las de oprimir el botón correspondiente al color de la tinta en que estaba escrita la palabra de cada estímulo tan rápidamente como les fuera posible. Se les dijo también que los dos primeros bloques de ensayos serían de práctica, y que no contarían. El énfasis de las instrucciones estaba en la rapidez mas que en la exactitud de la respuesta, sin embargo el experimentador indicaba al sujeto si había cometido un error en el primer bloque de ensayos recordandole que debía ignorar la palabra y atender solamente al color de la tinta.

RESULTADOS.

Se realizó un análisis de varianza simple de medidas repetidas para cada uno de los colores de tinta con el fin de observar el grado de interferencia producido por las diferentes palabras de color sobre la tarea de nombrar el color de la tinta en que estaban escritas. Los resultados de los análisis muestran que para todos los colores las diferencias son significativas, en la tabla I se reportan las razones F obtenidas para los diferentes colores, y en la tabla II se muestra un resumen de las medias de tiempos de reacción en milisegundos para las diferentes palabras de color incluyendo la condición control. Se realizó también una prueba de comparación entre medias de las diferentes palabras incongruentes y congruentes con la condición control (Dunnetts'test) para determinar que condiciones son significativamente diferentes de la condición control y de la condición congruente. Los resultados de este análisis confirman la hipótesis general de que no todos los nombres de color producen el mismo grado de interferencia, es decir que algunos nombres de color incongruente no fueron significativamente diferentes de las condiciones congruente y control. Cuando el color de la tinta fue AMARILLO, solo dos palabras de color incongruente fueron significativamente diferentes a la condición control, la palabra "azul" y la palabra "verde", la palabra incongruente "rojo" no provocó una interferencia significativamente mayor que la condición control. En la tabla III se muestra el análisis de comparación entre las medias de las distintas palabras escritas en color amarillo, incluyendo la condición control, se puede observar también que ninguna de las palabras incongruentes fue significativamente más interferente que la palabra congruente, en este caso "amarillo". En la figura 3 se muestra una gráfica de las

distintas palabras de color escritas en color amarillo y las diferencias en tiempo de reacción con respecto a la condición control. Cuando el color de tinta fue AZUL, todas las palabras de color incongruente fueron significativamente diferentes a la condición control, en la tabla IV se pueden observar las diferencias entre medias, la palabra "verde" y "amarillo" fueron significativamente más interferentes que la palabra congruente, no así la palabra "rojo" que no es significativamente diferente a la congruente. En la figura 4 aparece la gráfica de las diferencias en tiempo de reacción de las diferentes palabras de color escritas en color azul con respecto a la condición control. En la tabla V se presentan las diferencias entre medias para el color de tinta ROJO, como podemos ver, las palabras "amarillo" y "azul" son significativamente diferentes a la condición control, y a la condición congruente, mientras que la palabra "verde" no resultó ser mas interferente que la palabra congruente o los estímulos control. En la figura 5 se presenta la gráfica de las diferencias en tiempo de reacción con respecto a la condición control. Finalmente en la tabla VI se muestran las diferencias entre medias de las diferentes palabras de color escritas en color VERDE, Aquí se puede observar que la única palabra que produjo mayor interferencia fue "azul", es decir que las diferencias entre las palabras incongruentes "amarillo" y "rojo" con respecto a la condición control, así como con la palabra congruente, no fueron significativas. En la figura 6 se presenta la gráfica correspondiente a las diferencias en tiempos de reacción con respecto a la condición control.

Como puede observarse los nombres de colores que provocaron interferencia en ningún caso fueron los congruentes al color de la tinta, y también se observa

que los nombres de color congruente no producen una interferencia significativamente diferente a la condición control.

Con respecto a la exactitud en la tarea, un análisis de varianza de los errores por cada color de tinta nos muestra que únicamente hubo diferencias en función de la palabra de color para el color verde [$F(4,92) = 2.66$, $MSe = .1987$, $p < .05$].

siendo la palabra "azul" la que provocó más errores que las otras palabras. Las diferencias con los otros colores de tinta no fueron significativas. [$F(4,92) = 1.67$] para el color rojo, [$F(4,92) = 0.57$] para azul, y [$F(4,92) = 0.73$] para amarillo. Sin embargo el porcentaje de errores por sujeto nunca excedió el 5%.

DISCUSION.

En términos de los datos obtenidos en este experimento resulta difícil sostener que la información no pertinente en este caso el componente verbal del efecto de Stroop sea procesada automáticamente sin utilizar recursos de atención, y que la interferencia observada con estímulos incongruentes sea una competencia entre respuestas, pues de ser así todos los nombres de color deberían causar el mismo grado de interferencia, y los resultados demuestran que algunos nombres de color no son significativamente más interferentes que los nombres de color congruentes.

Resulta difícil explicar porque solo algunas palabras incongruentes producen una competencia entre respuestas mientras que otras no; si las palabras tuvieran un acceso automático a los mecanismos de respuesta la interferencia

del efecto de Stroop solo podría explicarse por esta competencia entre respuestas incompatibles. Si por otra parte consideramos las hipótesis que localizan el efecto en etapas de procesamiento anteriores a la elección de respuesta tendríamos más oportunidad de explicar porque no todos los estímulos incongruentes generan un tiempo extra para dar una respuesta que es incompatible con la representación en memoria activada por la información no pertinente. Si descartamos la hipótesis de competencia entre respuestas es probable entonces que el Efecto de Stroop ocurra en una etapa de codificación perceptual o bien en una de evaluación semántica; es decir que las diferencias observadas entre estímulos incongruentes pueden explicarse como diferencias en la dificultad para discriminar colores, o bien que la manera en que está representada la información en memoria sea la responsable del Efecto de Stroop. Para saber cual de las dos posibles explicaciones es la más plausible se diseñó un segundo experimento. Es importante destacar que aun cuando el Efecto de Stroop se deba a una dificultad para discriminar colores, la comparación de los colores no es perceptual ya que solo uno de ellos está presente físicamente (el color de la tinta) el otro está simbolizado por su nombre (la palabra), sin embargo para separar este factor de discriminación entre colores, de los factores de evaluación semántica se llevó a cabo un experimento de juicios "igual"- "diferente".

TABLA I

Resumen de Razones F de los 4 colores de tinta utilizados en los estímulos Stroop.

COLOR	MSerror		
AMARILLO	F (4,92) = 4.51	4952.2	p < .01
AZUL	F (4,92) = 7.32	6697.8	p < .01
ROJO	F (4,92) = 6.85	4588.6	p < .01
VERDE	F (4,92) = 6.61	9432.6	p < .01

TABLA II

Medias del Tiempo de Reacción de los 20 estímulos de Stroop. (N = 24)

PALABRA	COLORES DE TINTA			
	Amarillo	Azul	Rojo	Verde
Amarillo	564.01	653.4	658.9	673.4
Azul	592.4	589	658.7	756.2
Rojo	564.4	645.7	593.9	701.9
Verde	611.4	670.3	620.2	635.8
XXXXX	531.4	565.9	580.3	634

TABLA III

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 5 condiciones
para el color AMARILLO.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE	XXXXX
MEDIAS					
AM. = 564	----	28	.40	47.4	32.6
AZ. = 592.4		----	28	19	61*
RO. = 564.4			----	47	33
VE. = 611.4				----	80 **
Xs. = 531.4					----

$d' = 50.177, p .05 *$

$d' = 62.16, p .01 **$

TABLA IV

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 5 condiciones
para el color AZUL.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE	XXXXX
AM. = 653.4	----	64.4*	7.7	16.9	87.5**
AZ. = 589		----	56.7	81.3**	23.1
RO. = 645.7			----	24.6	79.8**
VE. = 670.3				----	104.4**
Xs. = 565.9					----

$d' = 58.35, p .05 *$

$d' = 73.23, p .01 **$

TABLA V

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 5 condiciones para el color ROJO.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE	XXXXX
AM. = 658.9	----	.2	65**	38.7	78.6**
AZ. = 658.7	----	----	64.8**	38.5	78.4**
RO. = 593.9			----	26.3	13.6
VE. = 620.2				----	39.9
Xs. = 580.3					----

$d' = 48.29, p .05 *$

$d' = 60.60, p .01 **$

TABLA VI

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 5 condiciones para el color VERDE.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE	XXXXX
AM. = 673.4	----	82.8*	28.5	37.6	39.4
AZ. = 756.2		----	54.3	120.4**	122.2**
RO. = 701.9			----	66.1	67.9
VE. = 635.8				----	1.8
Xs. = 634					----

$d' = 69.25, p .05 *$

$d' = 86.91, p .01 **$

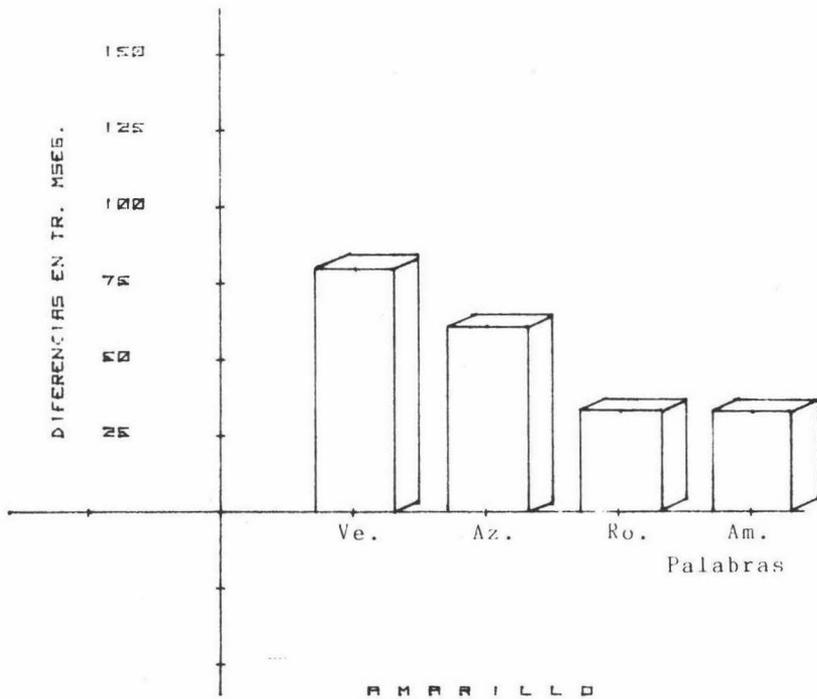


Figura 3. Diferencias en tiempo de reacción con respecto a la condición control de las distintas palabras de color escritas en color amarillo.

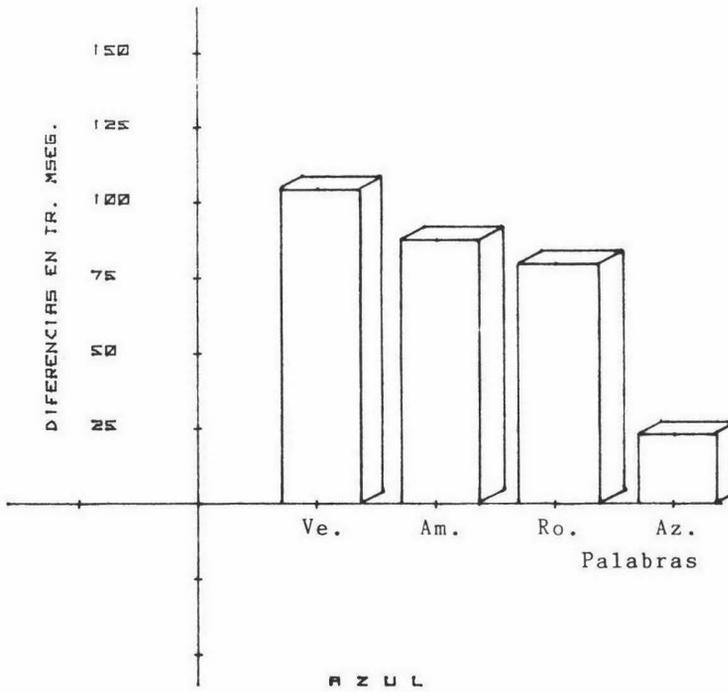


Figura 4. Diferencias en tiempo de reacción con respecto a la condición control de las distintas palabras de color escritas en color azul.

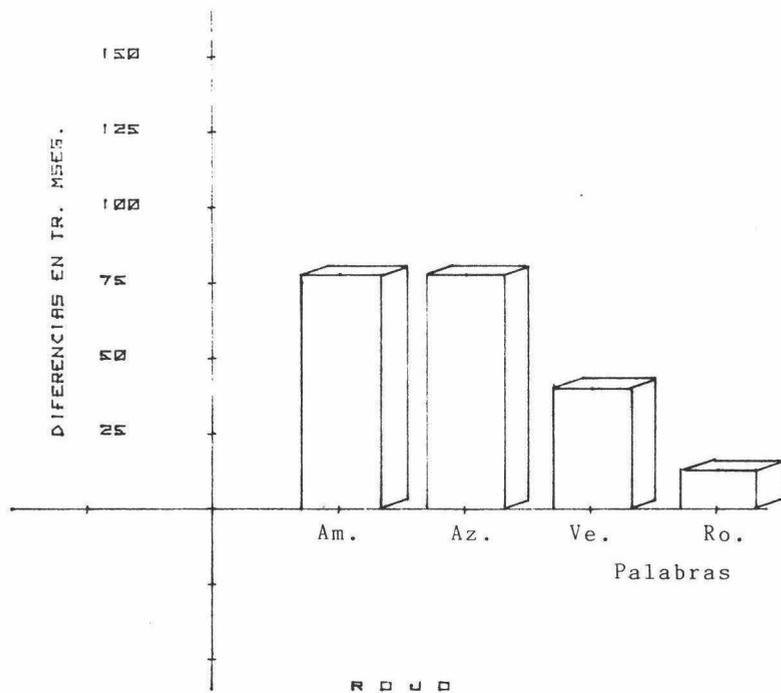


Figura 5. Diferencias en tiempo de reacción con respecto a la condición control de las distintas palabras de color escritas en color rojo.

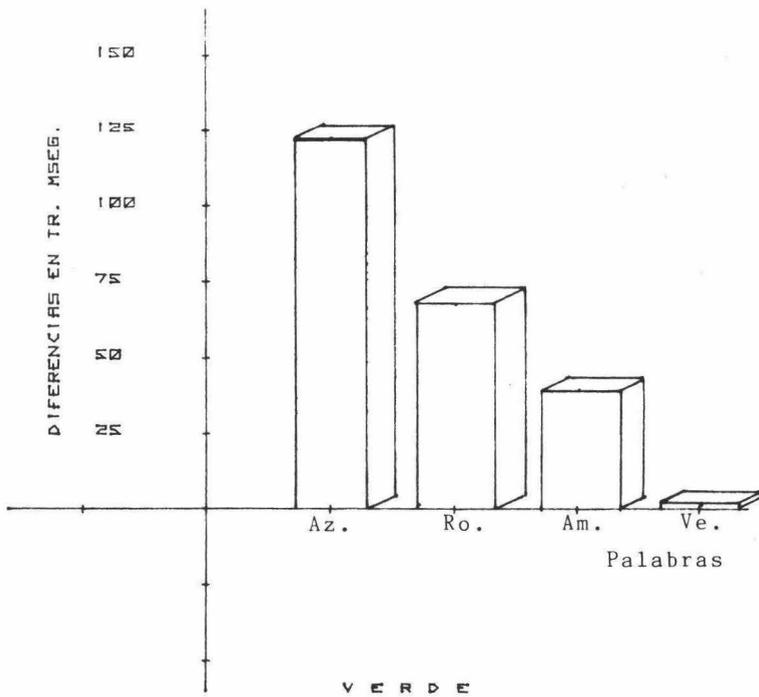


Figura 6. Diferencias en tiempo de reacción con respecto a la condición control de las distintas palabras de color escritas en color verde.

EXPERIMENTO II.

El presente experimento tiene como objetivo evaluar si existe algún factor perceptual en la interferencia de Stroop encontrada en el primer experimento, es decir si la discriminación entre colores influye el tiempo de reacción de estímulos incongruentes o si son solamente factores semánticos los responsables de la interferencia diferencial encontrada.

METODO.

Sujetos.- Participaron 24 estudiantes de ambos sexos de 20 años de edad en promedio de la Facultad de Psicología de la UNAM.

Material.- Los estímulos de este experimento fueron elaborados con los 4 colores del Experimento I, (amarillo, azul, rojo y verde), en una condición experimental los estímulos fueron pares de bloques coloreados iguales o diferentes con todas las posibles combinaciones de los 4 colores, obteniendo un total de 12 estímulos diferentes y 4 iguales que se repitieron tres veces cada uno para tener el mismo número de iguales que de diferentes.

En la segunda condición, los estímulos estaban formados por una palabra de color, y un bloque coloreado que podía ser igual o diferente a la palabra. Al igual que en la primera condición se usaron todas las combinaciones posibles para formar 24 estímulos, 12 iguales y 12 diferentes.

Procedimiento.- Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a una de las dos condiciones experimentales, de manera que participaron 12 sujetos en cada condición.

La presentación de los estímulos se hizo de la misma manera que en el Experimento I. La tarea de los sujetos en ambas condiciones fue oprimir tan rápidamente como les fuera posible uno de los botones designados "igual" o "diferente" de acuerdo con el tipo de estímulo que le fuera presentado. Los estímulos fueron presentados en 10 bloques de 24 estímulos cada uno con diferente orden al azar en cada bloque, al igual que en el Experimento I, los sujetos tenían los dos primeros bloques como práctica. La duración promedio de cada sesión fue de 30 minutos.

RESULTADOS.

Los tiempos de reacción de las dos condiciones fueron sometidos a un análisis de varianza simple de medidas repetidas. Como se puede observar en la tabla VII no existen diferencias significativas en el tiempo de reacción en la condición de bloques de colores entre los diferentes pares de colores, es decir que lleva el mismo tiempo decidir que un bloque es diferente a otro independientemente de los colores que conformen el par. [$F(3,33) = 1.53$] para las combinaciones con el color azul; [$F(3,33) = 2.20$] para el color verde; [$F(3,33) = 0.27$] para el color amarillo; [$F(3,33) = 1.97$] para el color rojo.

Con respecto a la condición Palabra-Color, las diferencias encontradas en los análisis de varianza fueron significativas para todos los bloques de color, en la tabla VIII se presentan las razones F para cada bloque de color, y en la tabla IX el resumen de las medias de tiempo de reacción para todos los pares de estímulos.

De la misma manera que en el experimento I se realizó la prueba de comparación de medias de Dunnetts, entre las 4 condiciones tomando como condición control aquella en la que

tanto el bloque de color como la palabra escrita eran congruentes, en términos generales los resultados confirman que no todos los pares incongruentes producen la misma interferencia, algunos pares incongruentes no producen una interferencia significativamente mayor que los pares congruentes. En la tabla X se muestra la prueba de Dunnetts para comparación entre medias cuando el bloque de color fue AMARILLO; todos las palabras de color incongruente con el bloque de color fueron significativamente diferentes de la palabra congruente. En la figura 7, se muestra una gráfica de las distintas palabras de color y la media del tiempo de reacción en milisegundos.

Sin embargo cuando el bloque de color fue AZUL, solo las palabras incongruentes "rojo" y "verde" fueron significativamente diferentes a la palabra congruente, la palabra "amarillo" no fue significativamente más interferente que la palabra "azul", la prueba de comparación de medias para el color azul es presentada en la tabla XI, y la gráfica de las medias de tiempo de reacción aparece en la figura 8.

Con el bloque de color ROJO, ocurre lo mismo que con el bloque amarillo, todos los estímulos incongruentes son significativamente diferentes al estímulo congruente, en la tabla XII se muestra la prueba de comparación entre medias y en la figura 9 la gráfica correspondiente.

Finalmente con el bloque VERDE, el patrón de interferencia es totalmente diferente, ya que aquí se encuentran diferencias significativas entre estímulos incongruentes, y solo uno de los estímulos incongruentes es significativamente diferente al estímulo congruente, la palabra "amarillo". En la tabla XIII se presenta la prueba de comparación, se puede observar que tanto la palabra "rojo", como la "azul" no son significativamente diferentes a la congruente "verde", mientras que las incongruentes

"azul" y "rojo" son significativamente diferentes de la palabra incongruente "amarillo", este efecto se puede apreciar mejor en la gráfica presentada en la figura 10.

Con respecto al análisis de errores, en la condición Color-Color, no hubo diferencias significativas en función de los colores que conformaban el par, y además en ningún caso se observó más del 5% de errores por sesión. En la condición Palabra-Color, el análisis de errores en algunos casos muestra diferencias significativas. Para el color amarillo por ejemplo las diferencias no fueron significativas [$F(3,33) = 2.39$] lo mismo que para el color rojo [$F(3,33) = 1.37$]; pero para el color azul las diferencias si fueron significativas [$F(3,33) = 3.025$, $MSe = .8080$, $p < .05$], lo mismo que para el color verde [$F(3,33) = 11.33$, $MSe = .3693$, $p < .01$]. El porcentaje de errores en esta condición fue mayor que en la condición Color-Color, pero nunca excedió el 5%.

DISCUSION.

Los resultados de este experimento apoyan las conclusiones propuestas a partir del primer experimento. En primer lugar, es muy difícil sostener la hipótesis de competencia de respuesta, no solo por las diferencias encontradas entre cada bloque de color en función del nombre de color incongruente, sino porque en este segundo experimento se suprimió la posibilidad de una competencia entre respuestas dado que ahora no se trataba de "nombrar" el color de tinta e ignorar la palabra, sino de emitir un juicio acerca de si el color y la palabra eran iguales o diferentes, sin que el sujeto tuviera instrucciones de ignorar alguno de los componentes que conformaban el par; y sin embargo el patrón de latencias es parecido al

observado en el experimento I, en lo que se refiere a que no todos los estímulos incongruentes producen la interferencia de Stroop. Por otra parte, se puede demostrar que la interferencia de Stroop no se debe a un factor de discriminación, es necesario que uno de los componentes del estímulo a comparar sea simbólico para que se produzca la interferencia, cuando ambos componentes de un par son perceptuales (Condición Color-Color) no se observa el efecto de interferencia aun cuando los componentes sean incompatibles, ésto es congruente con la característica del efecto de Stroop de ser un fenómeno asimétrico.

La conclusión que podemos obtener de este experimento es que el Efecto de Stroop ocurre en una etapa de evaluación conceptual o semántica ya que de alguna manera la interferencia es producida en memoria en el momento de la recuperación de las representaciones de ambos componentes, el perceptual y el simbólico, lo cual sugiere que el componente simbólico (información no pertinente en el Efecto de Stroop) no es procesado automáticamente, sino que compite por recursos atencionales en la etapa de evaluación semántica provocando las diferencias observadas.

TABLA VII

Resumen de Medias de Tiempos de Reacción en milisegundos para la Condición COLOR-COLOR.
(N = 12)

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE
AMARILLO	435.4	434.6	425	449.6
AZUL	447.9	428.2	436.7	475.9
ROJO	459.3	444.4	423.2	404.2
VERDE	459.8	458.2	405.7	427.4

TABLA VIII

Resumen de Razones F para los 4 bloques de color de la condición PALABRA-COLOR.

BLOQUE DE COLOR.		MSerror	
AMARILLO	F (3,33) = 20.45	1034.3	p < .01
AZUL	F (3,33) = 4.29	1637.95	p < .05
ROJO	F (3,33) = 15.19	1082.76	p < .01
VERDE	F (3,33) = 5.91	968.19	p < .01

TABLA IX

Resumen de Medias de Tiempos de Reacción en milisegundos para la Condición PALABRA-COLOR.
(N = 12)

	C O L O R E S			
PALABRAS	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE
AMARILLO	451.5	534.76	543.2	565.5
AZUL	524.6	496.1	532.8	530.3
ROJO	548	539	461.2	531.7
VERDE	525.1	552.5	525.4	513.3

TABLA X

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 4 condiciones para el color AMARILLO.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE
AM. = 451.5	----	73.1**	96.5**	73.6**
AZ. = 524.6		----	23.5	.5
RO. = 548			----	22.9
VE. = 525.1				----

$d' = 32.43, p .05 *$

$d' = 41.36, p .01 **$

TABLA XI

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 4 condiciones para el color AZUL.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE
AM. = 534.8	—	38.8	4.2	17.7
AZ. = 496		----	43*	56.5**
RO. = 539			----	13.5
VE. = 552.5				----

$d' = 40.81, p .05 *$ $d' = 52.03, p .01 **$

TABLA XII

Prueba de Dunnetts para comparación de medias.
Resumen de diferencias entre medias de las 4 condiciones para el color ROJO.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE
AM. = 543.2	----	10.4	82**	17.8
AZ. = 532.8		----	71.6**	7.4
RO. = 461.2			----	64.2**
VE. = 525.4				----

$d' = 33.18, p .05*$ $d' = 42.3, p .01**$

TABLA XIII

Prueba de Dunnetts para comparación entre medias.
 Resumen de diferencias entre medias de las 4 condiciones para el color VERDE.

	AMARILLO	AZUL	ROJO	VERDE
AM. = 565.5	----	35.2*	33.8*	52.2**
AZ. = 530.3		----	1.4	17
RO. = 531.7			----	18.4
VE. = 513.3				----

$d' = 31.38$, $p = .05$ * $d' = 40$, $p = .01$ **

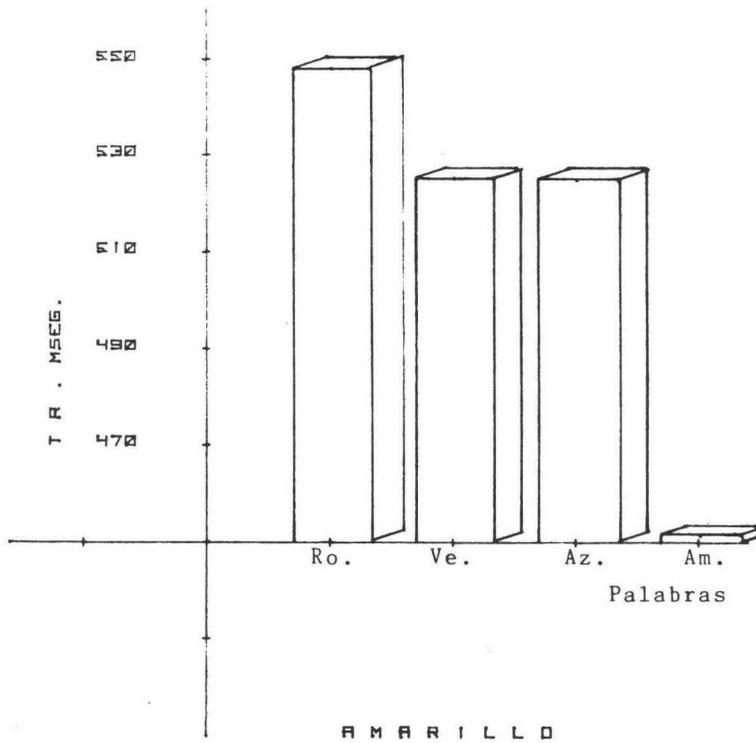


Figura 7. Tiempos de reacción de las distintas palabras de color apareadas con el color amarillo.

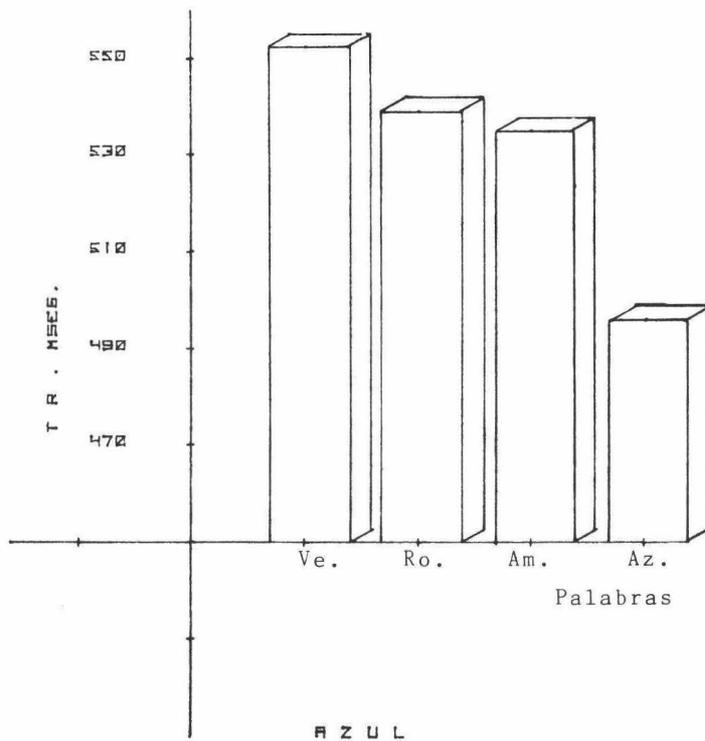


Figura 8. Tiempos de reacción de las distintas palabras de color apareadas con el color azul.

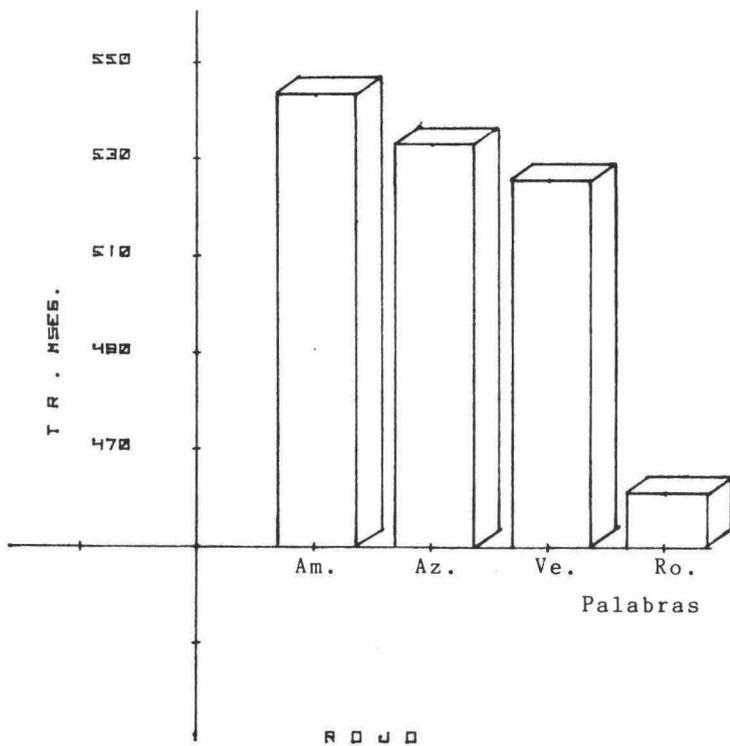
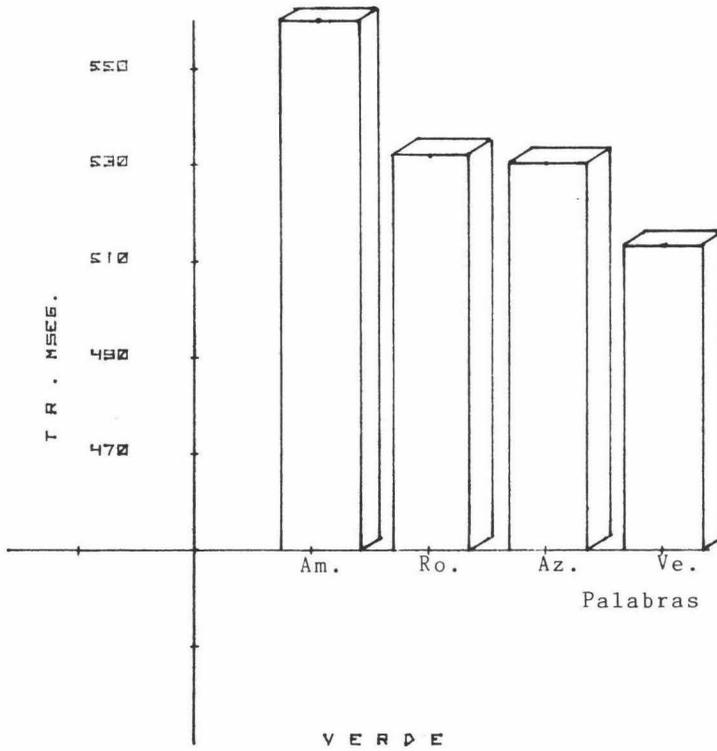


Figura 9. Tiempos de reacción de las distintas palabras de color apareadas con el color rojo.



DFigura 10. Tiempos de reacción de las distintas palabras de color apareadas con el color verde.

DISCUSION GENERAL

El Efecto de Stroop presenta características muy específicas que deben ser explicadas en su totalidad, una es el gradiente semántico, y la otra es la asimetría. La evidencia experimental encontrada en el presente trabajo de investigación presenta un aspecto más a ser explicado, y es el hecho de que no todos los nombres de color incongruentes producen la interferencia de Stroop.

Como podemos ver, las hipótesis revisadas en la introducción, difieren en la explicación que dan a estos aspectos. La hipótesis de competencia de respuestas, por ejemplo, propone que existe un acceso automático de los procesos de respuesta para el componente verbal de un estímulo Stroop, y que la interferencia observada es consecuencia de una competencia entre respuestas incongruentes, sin embargo, esta hipótesis no puede explicar porque la interferencia persiste a pesar de que se suprima una posible competencia entre respuestas, como es el caso de los experimentos de Hock & Egeth (1970), y del experimento II de esta investigación. Por otra parte, la relación entre el gradiente semántico y la interferencia de Stroop, no es un aspecto que pueda ser explicado en términos de esta hipótesis, tampoco es satisfactoria la explicación a la asimetría del Efecto de Stroop, dado que, como ya se dijo, existen razones para creer que las palabras no siempre tienen acceso automático a los mecanismos de respuesta (Reiner & Morrison, 1983). En cuanto a la evidencia experimental reportada en este trabajo, es claro que si la interferencia de Stroop estuviera localizada en una etapa de elección de respuestas, todas las palabras

de color incongruente deberían provocar la interferencia, ya que en todos los casos se presentaría la competencia entre respuestas incompatibles.

En relación a la hipótesis de codificación perceptual, resulta difícil entender porque hay una relación entre el significado de la palabra y el grado de interferencia sin que se hubiera realizado una evaluación semántica de la palabra antes de la codificación del color. Además, esta hipótesis no tiene una explicación razonable a la asimetría del Efecto de Stroop, aspecto que de alguna manera es replicado en el experimento II de este trabajo en la condición Color-Color, en la cual no existen diferencias significativas entre los estímulos iguales o diferentes.

Finalmente, la explicación en términos de la hipótesis de evaluación semántica es más plausible y cubre todos los aspectos encontrados en experimentos con el paradigma de Stroop.

Si analizamos las características del Efecto de Stroop, encontramos que existen semejanzas con los efectos de distancia simbólica y de congruencia semántica descritos por Moyer & Dumais (1978) en el estudio de Juicios Comparativos. Aun cuando el efecto de interferencia de Stroop se obtenga con un paradigma experimental diferente, el fenómeno se produce debido a un tiempo extra necesario para comparar los componentes que constituyen un estímulo de Stroop. La propuesta es que esta comparación es el mismo proceso ejecutado durante una tarea de Juicios Comparativos, con la diferencia de que en los estímulos de Stroop, uno de los componentes es simbólico y el otro es físico, y en los otros, ambos componentes son simbólicos o físicos.

Los resultados de estos experimentos muestran que el patrón de interferencia entre los distintos nombres de color con respecto a una condición control pudiera deberse a la manera en que están representados los colores en memoria, por ejemplo en las figuras de representación del espacio de colores de Fillenbaum & Rapoport (1971) el color rojo es el más distante de los colores empleados en los experimentos, y en efecto fue la palabra de color que menor grado de interferencia provocó con los colores verde y amarillo, mientras que los colores que más se interfirieron entre si fueron el azul y el verde que en el espacio de colores aparecen más cercanos; también se encontró que cuando el color de tinta fue verde la palabra azul provocó una interferencia significativamente mayor que la palabra amarillo que en el espacio de colores está más alejada del verde. Probablemente con un experimento en donde se utilicen mas colores y se controle la longitud de onda de cada uno de ellos este efecto se aprecie con mayor claridad, por lo pronto solo se sugiere que existen ciertas semejanzas entre el patrón de tiempos de reacción y las distancias simbólicas entre los diversos nombres de color.

En cuanto al aspecto del gradiente semántico encontrado en el Efecto de Stroop (Morton, 1969b; Lupker, 1979) es probablemente una instancia del Efecto de Distancia Simbólica encontrado también en tareas de Juicios Comparativos, sin embargo con la evidencia que existe actualmente no es prudente intentar una explicación del efecto de Stroop en términos de una teoría mas general como sería el caso de alguno de los modelos de juicios comparativos o de representación presentados en la introducción.

Con respecto a la asimetría en la interferencia de Stroop, o la cuestión de "Porque toma más tiempo nombrar que leer" (Fraisse, 1969), de nuevo se sugiere que la manera en que están representadas las palabras y los colores en memoria sea la responsable de que esta interferencia solamente ocurra cuando se requiere "nombrar" el color de la tinta en que está escrita una palabra, debido a que la palabra tiene una representación que elicitada toda una familia de tonos del color que describe (Rosch, 1973), mientras que el color tiene una sola representación. De esta manera la interferencia es producida por la representación de la palabra sobre la identificación del color de la tinta que tiene que ser nombrado, mientras que si la tarea se reduce a "leer" la palabra escrita, no es necesario activar la representación "pictórica" de la palabra, es decir que aquí no se produce una comparación entre las representaciones, simplemente se lee la palabra ignorando tanto el color de la tinta como el color que describe, resultaría interesante probar esta hipótesis de manera empírica, de cualquier manera cualquier intento de explicación del Efecto de Stroop debe tomar en cuenta que se trata de un fenómeno con mayor generalidad de la que ordinariamente se le ha concedido, es en principio un efecto que puede obtenerse dentro de diferentes paradigmas experimentales; y por otra parte nos permite comprender características de procesos de atención, codificación, representación y recuperación en memoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Banks, W. P. (1977) Encoding and Processing of symbolic information in comparative judgments. In G. H. Bower (Ed.) The Psychology of Learning and Motivation. vol. II. New York: Academic Press. 101-159.

Dashiell, J. F. (1937) Affective value-distances as a determinant of esthetic judgment-times. American Journal of Psychology. 50, 57-67.

Dunbar, K. & MacLeod, C. M. (1984) A Horse Race of a Different Color: Stroop Interference Patterns with Transformed Words. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 10, 622-639.

Dyer, F. (1973) The Stroop phenomenon and its use the study of Perceptual, Cognitive, and Response Processes. Memory and Cognition. 1, 100-120.

Fillenbaum, S. & Rapoport, A. (1971) Structures in the Subjective Lexicon. New York: Academic Press.

Fox, L. A., Shor, R. E., & Steinman R. J. (1971) Semantic Gradients and Interference in naming color, spatial direction, and numerosity. Journal of Experimental Psychology. 91, 59-65.

Fraisse, P. (1969) Why is naming longer than reading? Acta Psychologica. 30, 96-103.

Glaser, W. R. & Dolt, M. O. (1977) A functional model to localize the conflict underlying the Stroop Phenomenon. Psychological Research. 39, 287-310.

Glaser, W. R. & Dungenhoff, F. J. (1984) The time course of Picture-Word Interference. J. E. P.: Human Perception and Performance. 10, 640-654.

Hawkins H. L. (1969) Parallel processing in complex visual discrimination. Perception and Pshychophysics. 5, 56-64.

Hock, H. S. & Egeth, H. (1970) Verbal Interference with Encoding in a Perceptual Classification task. Journal of Experimental Psychology. 83, 299-303.

Holyoak, K. J. & Walker, J. H. (1976) Subjective magnitude information in semantic orderings. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 15, 287-299.

Karling, L. & Kestenbaum, R. (1968) Effects of number of alternatives on the psychological refractory period. Quarterly Journal of Experimental Pshychology. 20, 167-17.

Keele, S. W. (1972) Attention demands of Memory Retrieval. Journal of Experimental Psychology. 93, 245-248.

Klein, G. S. (1964) Semantic power measured through the interference of words with color-naming. American Journal of Psychology. 77, 576-588.

Lupker, S. J. (1979) The semantic nature of response competition in the picture-word interference task. Memory & Cognition. 7, 485-495.

Marks, D. F. (1972) Relative Judgment: A phenomenon and a theory. Perception and Psychophysics. 11, 156-160.

Morton, J. (1969) Categories of interference: Verbal Mediation and conflict in card sorting. British Journal of Psychology. 60, 329-346.

Morton, J. & Chambers, S. M. (1973) Selective Attention to words and colours. Quarterly Journal of Experimental Psychology. 25, 387-397.

Moyer, R. S. (1973) Comparing objects in Memory: Evidence suggesting an Internal Psychophysics. Perception and Psychophysics. 13, 180-184.

Moyer, R. S. & Bayer, R. H. (1976) Mental Comparison and the Symbolic Distance Effect. Cognitive Psychology. 8, 228-246.

Moyer, R. S. & Dumais, S. T. (1978) Mental Comparison. In G. H. Bower (Ed.) The Psychology of Learning and Motivation. New York: Academic Press, 117-155.

Moyer, R. S. & Landauer, T. K. (1967) Time required for judgments of numerical inequality. Nature (London), 215, 1519-1520.

Norman, D. A. & Bobrow, D. G. (1975) On data-limited and resource-limited processes. Cognitive Psychology. 7, 44-64.

Paivio, A. (1975) Perceptual comparisons through the mind's eye. Memory & Cognition. 3, 635-647.

Palef, S. R. (1978) Judging pictorial and linguistics aspects of space. Memory & Cognition. 6, 70-75.

Posner M. I. & Snyder, C. R. R. (1975) Attention and Cognitive Control. In R. L. Solso (Ed.) Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium. Hillsdale, N. J.: Erlbaum. 55-85.

Potts, G. R. (1974) Storing and retrieving information about ordered relationships. Journal of Experimental Psychology. 103, 431-439.

Reiner, M. & Morrison, F. (1983) Is semantic interference really automatic? Bulletin of the Psychonomic Society. 21, 271-274.

Rosch, E. (1975) Cognitive representations of Semantic Categories. Journal of Experimental Psychology: General. 104, 192-233.

Rosch, E. (1973) On internal structure of Perceptual and Semantic Categories. In T. E. Moore (Ed.) Cognitive Development and the acquisition of Language. New York: Academic Press.

Rosinski, R. R., Golinkoff, R. M., & Kukish, K. S. (1975) Automatic Semantic Processing in a picture-word interference task. Child Development. 46, 247-253.

Seymour, P. H. K. (1977) Conceptual Encoding and Locus of the Stroop Effect. Quarterly Journal of Experimental Psychology. 29, 245-265.

Seymour, P. H. K. (1976) Knowledge of structured categories. Vol. II of Final Report on Project H. R. 1833/I Submitted to the Social Science Research Council, London: by A. J. Sanford and P. H. K. Seymour.

Seymour, P. H. K. (1974) Stroop Interference with Response, Comparison, and Encoding Stages in a Sentence-Picture Comparison Task. Memory and Cognition. 2, 19-26.

Sternberg, S. (1969) The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method. In W. G. Koster (Ed.) Attention and Performance. vol. II. Acta Psychologica, 30, 276-315.

Sternberg, S. (1967) Two operations in character recognition: Some evidence from reaction time measurements. Perception and Pshychophysics. 2, 43-53.

Stirling, N. (1979) Stroop Interference: An Input and an Output Phenomenon. Quarterly Journal of Experimental Psychology. 31, 121-132.

Stroop, J. R. (1935) Studies of Interference in Serial Verbal Reactions. Journal of Experimental Psychology. 18, 643-662.

Warren, R. E. (1974) Association, directionality and stimulus encoding. Journal of Experimental Psychology. 102, 151-158.

Warren, R. E. (1972) Stimulus encoding and memory. Journal of Experimental Psychology. 94, 90-100.

Wells, H. M. (1927) The phenomenology of acts of choice. British Journal of Psychology. Monograph Supplement. no. 11, 1-155.